

Torino

.....

.....

.....

.....

.....

I. D. 40







SISTEMA NERVOSO CENTRALE

raccolto dalle lezioni del

Prof. Carlo Giacomini

Anno 1885



I 66

Inv. 607

ID. 40

Lezioni sul sistema nervoso centrale

del Prof.^{re} C. Giacomini

(Gen. 1885.)

Il sistema nervoso presiede ai fenomeni della vita di relazione, per mezzo dei quali l'individuo è messo in rapporto col mondo esterno.

Esso si presenta di una tale complicazione quando noi lo consideriamo nell'adulto e negli animali superiori, specialmente nell'uomo, presenta un tale intreccio di fibre e di cellule con così svariati e complicati rapporti che il suo studio costituisce non solo una delle parti più difficili dell'anatomia, ma ancora una delle parti meno sicure.

Nello studio del sistema nervoso noi non potremo procedere con quella certezza che è propria dell'anatomia nello studio degli altri organi, ma saremo ad ogni momento arrestati da serie difficoltà, per vincere le quali l'anatomia si mostra fino ad ora impotente, e saremo costretti in queste circostanze od a lasciare delle lacune o a fare delle ipotesi le quali se possono corrispondere ai bisogni della fisiologia o della patologia non hanno per ora un serio fondamento anatomico.

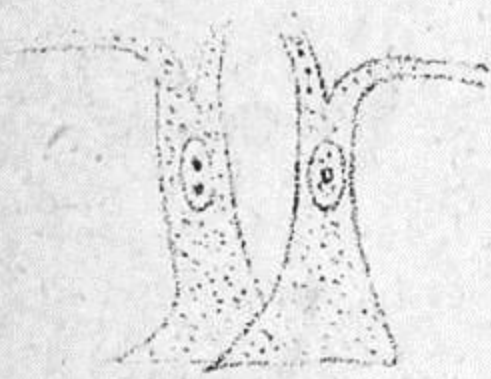
Quindi prima di venire a considerare le singole parti costitutive di questo importante sistema, credo conveniente, siccome abbiamo fatto pel sistema circola-

torio, di dare una idea schematica della sua architettura; essa ci servirà a dimostrare quali siano le difficoltà che dovremo vincere e quali i principii fondamentali che ci potranno guidare nel successivo studio.

E non potremo meglio soddisfare a questo scopo che prendendo ad esaminare il modo con cui si svolge il sistema nervoso nella serie animale e le diverse fasi di sviluppo nella specie nostra.

I fenomeni che caratterizzano la vita di relazione sono la sensibilità ed il movimento autonomo.

Fatta astrazione di quelle forme animali nelle quali non si osserva il differenziarsi organico e che perciò questi due fenomeni sono diffusi per tutta la massa dell'individuo, appena cominciu ad accennarsi una distinzione di parti, noi troviamo ancora che la sensibilità ed il movimento sono riuniti in uno stesso elemento anatomico, il quale fu scoperto da Kleinenberg nell'idra d'acqua dolce e da lui chiamati cellola nerveo muscolare.



Queste cellule si trovano alla superficie del corpo, costituiscono quello strato che fu chiamato ecto-derma e che è paragonato all'epiblasta o strato corneo dell'embrione.

Sono cellule voluminose, presentano un nucleo ben evidente, mandano un prolungamento nel secondo strato o mesoderma e terminano quivi con una parte contrattile che rappresenterebbe un elemento contrattile,

(fibra o cellola muscolare).

La parte della cellola situata alla superficie funziona da organo di senso; essa raccoglie le impressioni del mondo esterno; la parte situata nel mesoderma si contrae in seguito agli eccitamenti che le giungono dalla parte esterna, ma le due parti sono confuse insieme.

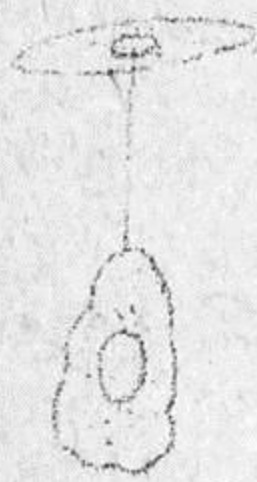
Da ciò si scorge quali intimi rapporti esistano fra gli organi di senso e quelli di moto; questi rapporti non sono solo fisiologici, ma ancora anatomici potendo considerarsi queste parti come il prodotto del differenziarsi di un solo elemento cellulare.

Ne segue ancora che per quanto sviluppati siano gli organi di senso e quelli di movimento nella serie animale e nell'uomo, essi devono mantenersi sempre strettamente congiunti, l'esistenza di un muscolo o di una fibra muscolare presuppone sempre l'esistenza di un organo di senso, dal quale dipende ed è diretta la reazione motoria. Questa quindi vien dopo ad un'influenza sensitiva.

Nel corso del progressivo sviluppo le cose si vanno complicando.

La cellola periferica sensitiva (che non è altro che una cellola epiteliale) si allontana dalla motoria, ma queste non si fanno però indipendenti l'una dall'altra ma sono sempre congiunte da un tratto intermedio che rappresenta il primo grado di sviluppo della fibra nervosa.

In seguito la cellola sensitiva si divide, una divisione rimane sempre alla periferia e funziona come organo di senso, l'altra si approfonda nel mesoderma ed è destinata alla percezione delle sensazioni ed a generare gli impulsi volitivi all'elemento motorio.



La corrente quindi non va più direttamente dagli elementi sensitivi ai motori; ma deve attraversare prima questo elemento interposto, il quale fa subire alla corrente modificazioni diverse; questo elemento interposto costituisce i primi rudimenti del sistema nervoso centrale.



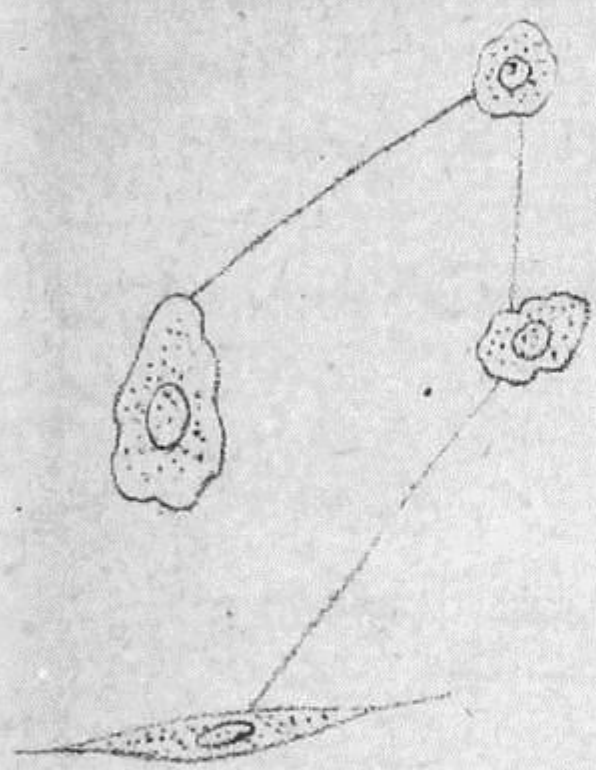
L'animale, operatasi questa modificazione, può divenire capace di maggior libertà d'azione.

Una delle prime complicazioni, che susseguono, si opera precisamente nell'elemento interposto nel rappresentante del sistema nervoso centrale.

Questo si divide ben presto in una porzione sensitiva propriamente detta, alla quale giungono direttamente le impressioni della periferia, ed in una porzione destinata a trasformare in azione motrice l'impressione ricevuta ed a trasmettere l'impulso ai muscoli, e questa è chiamata motoria.

L'insieme forma sempre un arco che comincia dalla cellola epiteliale esterna e termina alla cellola mu-

-scolare. Quindi lo schema più semplice che noi possiamo farci del sistema nervoso o dell'apparato d'innervazione, è il seguente:



Alla periferia una cellola epiteliale sensitiva (organo di senso); segue un filamento nervoso sensitivo; che termina nella cellola nervosa sensitiva, questa è congiunta colla cellola nervosa motoria, dalla quale parte il nervo motorio, che finisce nella cellola motoria.

Ora tutte queste parti possono raggiungere il massimo grado di complicazione; possono variare nella forma, nella disposizione, nei rapporti ecc. ecc, ma l'arco che esse costituiscono non è mai interrotto, sempre sono strettamente legate e solidarie. Se per circostanze speciali la catena è interrotta in qualche punto, tutto l'apparecchio più non funziona.

Ora questa continuità dell'arco della cellola epiteliale esterna all'elemento muscolare è una necessità fisiologica, si può quindi ammettere a priori senza alcuna osservazione. Tuttavia dal lato anatomico la dimostrazione non l'abbiamo ancora, ed è qui dove cominciamo ad avere una delle più serie difficoltà nello studio del sistema nervoso centrale.

Noi non sappiamo in qual modo si connettano fra loro le cellule nervose centrali, - le sensitive colle motorie - una comunicazione diretta, quale venne rap-

presentata nella figura schematica, non solo è messa in dubbio, ma oggidi è assolutamente negata; e per la comunicazione indiretta abbiamo diverse opinioni che noi svolgeremo meglio studiando la costituzione della cellola nervosa.

Ora, una prima cosa che desidero far notare, si è che il sistema nervoso centrale proviene dal differenziarsi degli elementi epiteliali che costituiscono lo strato più esterno dell'animale.

Possiamo ogni giorno constatare questo fatto, tenendo dietro allo sviluppo del sistema nervoso negli animali superiori e nell'uomo; noi vedremo che esso si forma dallo strato più esterno della membrana blastodermica dal così detto epiblasta od ectoderma, vale a dire da quella parte che diverrà più tardi il rivestimento esterno dell'animale.

Comparsa le tre membrane blastodermiche, sulla più esterna od epiblasta si designa un solco che va dall'estremità cefalica alla caudale dell'embrione detta docciaura midollare. Mentre questa docciaura va man mano accentuandosi, ai lati si formano due rialzi i quali finiscono per riunirsi sulla linea mediana trasformando la docciaura in canale; è questo il canale midollare, il quale percorre tutta la lunghezza dell'embrione e ne vediamo ancor traccia nello stato adulto rappresentata dal canale centrale del midollo spinale che si continua in alto nel quarto

ventricolo e nel terzo per mezzo dell'acquedotto del Silvio. Il sistema nervoso centrale proviene appunto dal differenziarsi delle cellule epiteliali che rivestono la faccia interna del canale midollare dell'embrione, siccome vedremo più tardi quando saremo più avanti nel nostro studio.

Ora in questo nostro schema del sistema nervoso noi troviamo delle parti attive e delle altre puramente passive. Le parti passive sono quelle destinate a trasmettere le impressioni dalla periferia al centro e viceversa, sono semplici conduttori che non fanno subire modificazione alcuna al movimento molecolare che trasmettono, non possono diminuire l'energia degli stimoli, né la reazione che vien da essi provocata nei centri nervosi. Queste parti passive sono i nervi od i filamenti nervosi che devono essere distinti in centripeti o sensitivi e centrifughi o motori. Anatomicamente però noi non possiamo fare questa distinzione se non quando possiamo ben precisare i rapporti che presenta un dato filamento nervoso nelle sue terminazioni centrali e periferiche, ma se noi consideriamo un nervo in se stesso e ne studiamo la intima costituzione, non abbiamo dati né anche approssimativi per giudicare se una data fibra sia sensitiva o motoria.

Mentre le fibre fanno uffizio di conduttori, le cellule nervose, colle quali esse si continuano, costituiscono la parte, la più essenziale del sistema ner-

-roso; poichè sono esse che percepiscono le sensazioni; sono esse che reagiscono agli stimoli del mondo esterno, che posseggono la proprietà di diminuire od aumentare gli eccitamenti, da esse partono gli impulsi motori, sono esse infine la sede di tutti quegli altri fenomeni così complessi che dipendono dal sistema nervoso: sono considerate quindi come il substratum delle più alte manifestazioni della forma nervosa.

Da ciò ne segue un fatto abbastanza importante dal lato anatomico e questo si è che le parti puramente passive non subiscono grandi modificazioni nella scala zoologica, dagli animali inferiori ai superiori, esse rimangono presso a p. co. nelle identiche condizioni in cui le troviamo al loro primo apparire; potranno formare aggruppamenti diversi, contrarre rapporti svariati, ma nella parte essenziale esse variano ben poco.

Se invece noi consideriamo le parti attive del sistema nervoso noi vediamo che esse sono quelle che variano all'estremo grado, che raggiungono le maggiori complicazioni, salendo dagli animali inferiori ai superiori, nel numero, volume, forma tanto nella periferia nei così detti organi dei sensi quanto nei centri nervosi propriamente detti; e dove sono più alte le manifestazioni mentali, noi troviamo pure più complessa e più pronunciata la specificazione degli elementi nervosi. All'attività delle cellule nervose sono dovuti i più semplici fenomeni riflessi come quelli più complessi della coscienza, della volontà, dell'intelligenza, del pensiero ecc.

Quindi, tanto nell'uomo come negli animali, le cellule nervose devono essere considerate come i veri centri di funzione. E quando nello studio del sistema nervoso centrale, troveremo dei grandi accumuli cellulari, noi dobbiamo dire che qui sta un centro di attività. E se considerando la serie animale noi vediamo che questi ammassi cellulari ai quali è dato il nome di gangli vanno aumentando quanto più ci portiamo dagli animali inferiori ai superiori, noi dobbiamo pur dire che la funzione che essi sviluppano si va sempre maggiormente pronunciando.

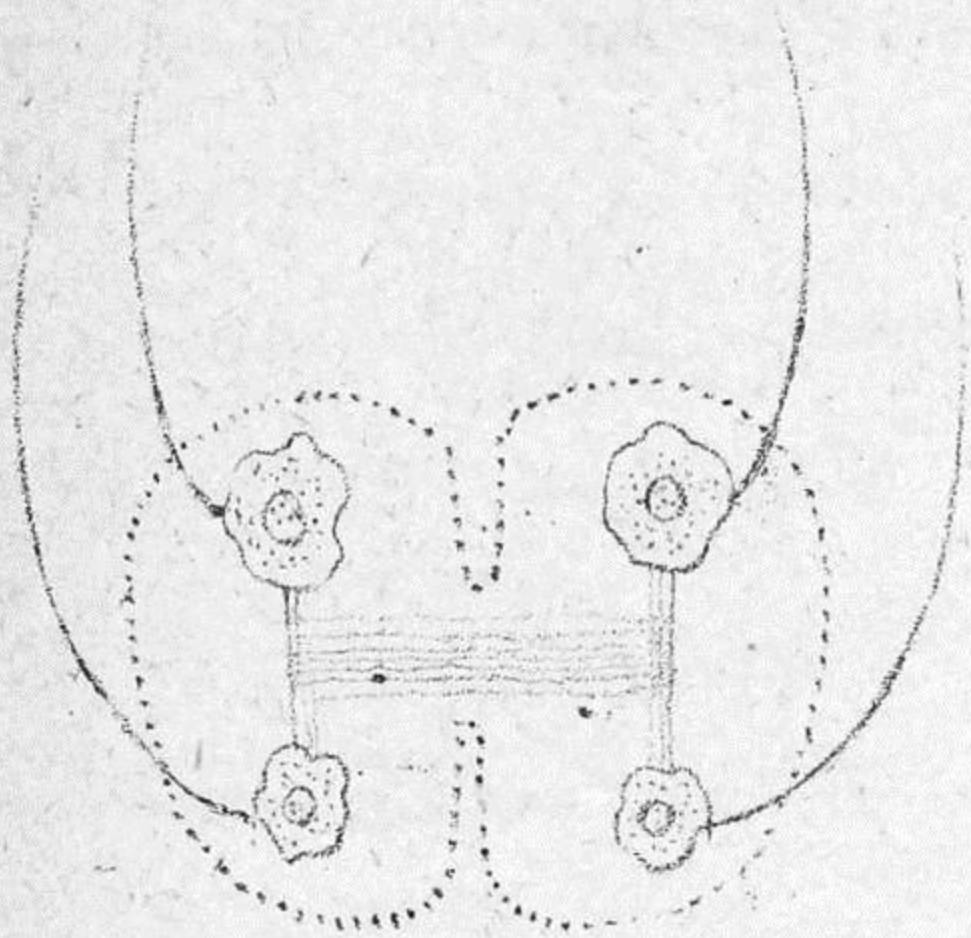
Disgraziatamente l'anatomia non è sempre in grado di dire dal semplice esame delle parti quale sia la loro funzione.

Fino ad ora noi abbiamo considerato una parte del sistema nervoso che si distribuisce ad una metà del corpo ma questo è costituito da due parti perfettamente simmetriche, le quali sono strettamente congiunte fra loro sulla linea mediana, quindi anche il sistema nervoso si trova disposto simmetricamente e le due metà che si distribuiscono alle relative parti del corpo si congiungono fra loro per mezzo di fibre che prendono perciò il nome di fibre commessurali le quali sono proporzionate nel loro sviluppo a quello dei gangli bilaterali che congiungono.

Noi troveremo queste commessure disposte lungo tutto il sistema nervoso centrale, e siccome esse servono ad associare i fenomeni che si manifestano nelle due metà laterali, così sono da alcuni chiamate fibre trasversali.

di associazione.

In tal modo noi abbiamo tracciato un secondo schema del sistema nervoso un po' più complesso in una data zona ad es. nel tronco il quale risulterebbe:



di due masse gangliari simmetricamente disposte ai lati della linea mediana.

alle quali giungono tutte le fibre nervose della periferia e congiunte fra loro per mezzo di fibre trasversali di associazione.

Il 1° schema è duplicato, più ci aggiungono le fibre

commessurali.

Ma anche con questa schema noi abbiamo considerato una sola parte del sistema nervoso corrispondente ad una vertebra, abbiamo cioè esaminato la sua disposizione schematica in un solo segmento del corpo; ma questo risulta di diversi segmenti posti l'uno dietro l'altro come ci appare nelle vertebre che compongono la colonna vertebrale, quindi il sistema nervoso si ripete in tutti questi segmenti nel medesimo modo in cui l'abbiamo descritto in un solo, se non che i segmenti del corpo non essendo tutti uguali in sviluppo, malgrado essi siano affatto omologhi, così ne viene che i segmenti del sistema nervoso, che si susseguono l'uno all'altro, assumono sviluppo diverso.

E qui sta una delle prime difficoltà nello studio del

sistema nervoso, poichè noi dobbiamo esaminare tutti i singoli segmenti per vederne le differenze e conoscerne le parti che si aggiungono.

Negli altri visceri come polmone, fegato, rene, ecc, quando noi abbiamo studiato attentamente una parte di essi, noi possiamo dire di aver studiato l'intero viscere essendo esso costituito da parti similari perfettamente identiche; invece nel sistema nervoso dobbiamo studiare tutte le singole parti le quali, benchè siano perfettamente omologhe, tuttavia variano moltissimo l'una dall'altra.

Di più, nello studio degli altri visceri nella serie animale noi troviamo che nella parte essenziale essi sono egualmente costituiti, perchè le funzioni che servono alla conservazione dell'individuo ed alla riproduzione, non presentano grandi variazioni essendo identici i bisogni.

I fenomeni invece della vita di relazione, principalmente quelli che riguardano le facoltà intellettuali, variano moltissimo e toccano il più alto grado nella specie nostra, quindi grandi variazioni nei relativi organi, ed il sistema nervoso di ciascun animale dà un'impronta speciale che lo caratterizza.

La segmentazione del corpo che è così manifesta nello scheletro, nel sistema muscolare e nel sistema nervoso periferico è alquanto discussa, quando si tratta del sistema nervoso centrale; tuttavia essa ha reale fondamento e merita di essere attentamente presa in considerazione essendo quella che può aiutarci nel distinguere le diverse parti così complesse del sistema nervoso centrale poichè conviene tostò avvertire che la distinzione che vien fatta dal sistema nervoso centrale in

Encefalo e Midollo spinale non ha che un valore topografico e non può essere seguita quando si tratta di studiare l'intima costituzione, o cerchiamo di renderci ragione di questa costituzione.

Ora i singoli segmenti non funzionano sempre indipendentemente gli uni dagli altri; le impressioni che un segmento riceve, possono trasmettersi ad altri segmenti vicini o più o meno lontani; e perché ciò possa effettuarsi è d'uopo che i diversi segmenti siano legati tra loro per mezzo di fibre nervose le quali perciò costituiscono le fibre di associazione longitudinali per distinguere dalle trasversali che legano i gangli bilaterali dello stesso segmento. E qui conviene ricordare che esaminando la serie animale si trova che la comunicazione fra due segmenti è tanto più breve e voluminosa quanto più intimi sono i loro rapporti funzionali e che la fusione dei diversi segmenti in un cordone unico è segno evidente di superiorità.

Questi. Questo fatto ci può rendere ragione del perché nella specie nostra e negli animali superiori la segmentazione del sistema nervoso centrale non ci appaia manifesta: tuttavia essa esiste, e ne indicheremo più tardi le prove quando saremo più avanti nel nostro studio.

Da quanto siamo venuti dicendo, risulta che il nostro schema del sistema nervoso si fa sempre più complesso. Mentre prima avevamo detto che esso risultava di un arco che comincia dalla cellola epiteliale che fun-

- ziona come organo di senso e termina nella cellola muscolare, ora invece possiamo dire che il sistema nervoso risulta di una serie di segmenti gangliari simmetricamente posti a destra ed a sinistra della linea mediana, di nervi periferici sensitivi e motori che partono da ciascun segmento, si recano alla periferia e formano le fibre di proiezione, di fibre di associazioni trasversali, e di fibre di associazione longitudinali.



Le fibre longitudinali d'associazione possono essere di duplice natura, centripete e centrifughe. Le prime conducono gli eccitamenti dai gangli posteriori agli anteriori (inferiori e superiori nell'uomo) e le seconde in senso opposto.

Il 2° schema è grandemente moltiplicato; più vi si aggiungono le fibre longitudinali d'associazione centripete e centrifughe.

Abbiamo già detto che gli ammassi cellulari dei diversi segmenti non si mantengono eguali, ma sono in rapporto di sviluppo con le parti sensitive e motorie che tengono sotto la loro dipendenza.

In quel segmento del corpo dove noi troveremo più numerosi i muscoli e più sviluppati gli organi di senso, noi troveremo pure molto più pronunciato il relativo segmento del sistema nervoso centrale.

È questo uno dei fatti meglio stabiliti nell'anatomia

del sistema nervoso che non dovremo mai dimenticare essendoci di preziosa guida nello studio dei più complicati centri nervosi.

E gli esempi abbondano per dimostrare questa legge: nello studiare il Midollo spinale noi vedremo che esso presenta due rigonfiamenti, il cervicale ed il lombare; questi due rigonfiamenti sono in rapporto con i nervi sensitivi e motori che si recano alle estremità superiori ed inferiori. Negli animali dove le estremità sono più sviluppate, troveremo più sviluppati i rigonfiamenti: ad es. nel Koanguro (estremità posteriori) e nella Balpa, (estremità anteriori) negli altri dove le estremità sono rudimentali o mancano affatto, questi rigonfiamenti sono appena accennati o mancanti.

Ora qual'è la parte del corpo che presenta un maggior sviluppo? È certamente l'anteriore, quella che corrisponde al capo. È qui che troviamo la massima differenziazione nelle parti periferiche, è qui che la semplice cellola epiteliale che funzionava come organo di senso si è grandemente specializzata formando gli organi dei sensi, la vista, l'udito, l'olfatto, il gusto; qui troviamo altamente pronunciati i movimenti del globo oculare, della masticazione, della deglutizione. Si è in questa regione del corpo che nella vita embrionaria si sviluppa il cuore con l'annesso apparato della respirazione sia esso formato da branchie o da polmoni; quindi troviamo che l'innervazione

del cuore e dell'apparato respiratorio non proviene dai segmenti contenuti nel canale vertebrale, ma da quelli del cranio, e comprendiamo il lungo decorso che tiene il decimo paio nel portarsi ad innervare questi organi.

Ora stando ferma la legge sovraaccennata si comprende come i primi segmenti gangliari che sono in rapporto col cranio, debbono subire un proporzionato sviluppo, e questo sviluppo è tale da raggiungere la massima complicazione. È la sostanza gangliare che riceve i nervi periferici non si limita ad aumentare in volume, ma manda dei prolungamenti che si sviluppano in masse grigie speciali indipendenti per modo che la disposizione segmentale qui non è possibile riconoscere, mascherata come essa è da questo sviluppo esuberante di nuovi centri nervosi.

È così subito entrando nella cavità craniana, nel midollo allungato noi troviamo una grande quantità di cellule nervose sparse e di sostanza grigia che non si trova in connessione diretta con i nervi periferici; procedendo più in alto questa sostanza grigia si raccoglie in grossi gangli che sono il talamo ottico ed i corpi striati, all'indietro forma un voluminoso centro, il cervelletto, finché poi negli emisferi cerebrali assume le più forti proporzioni. Sviluppandosi questi diversi ammassi di sostanza grigia, i tratti di connessione, vale a dire le fibre che legano e congiungono questi centri fra loro e con i gangli segmentali.

ed il numero di essi, si presentano proporzionati alla massa della sostanza grigia.

Sono questi fasci di fibre di associazione che diretti in diverso senso, incrociandosi in tutte le direzioni non è sempre possibile di seguirli dalla loro origine alla loro terminazione, rendono lo studio di questa parte del sistema nervoso centrale così intricato e difficile da scoraggiare anche il più audace e paziente anatomico. È dove le fibre di associazione raggiungono il massimo grado di sviluppo si è negli emisferi cerebrali. Esse non si limitano a riunire i diversi punti di uno stesso emisfero, non si limitano a mettere in relazione i due emisferi, ma per mezzo della corona raggiata di Reyl si estendono a tutte le altre masse grigie sottostanti per cui gli emisferi dominano e governano tutti gli altri centri e riducono ad unità di azione le numerose attività sparse tutto lungo il sistema nervoso centrale.

Ni sarebbe impossibile di poter dar loro anche un'idea puramente schematica delle connessioni che presentano le diverse masse gangliari che noi troviamo nella cavità del cranio e che si aggiungono alla parte segmentale; lo faremo più tardi quando avremo preso cognizione della loro forma, costituzione e sviluppo.

Per ora basta ritenere che anche nella cavità del cranio noi troviamo una parte segmentale del sistema

nervoso, ma che questa parte si trova in una posizione affatto secondaria relativamente al grande sviluppo che hanno assunto altri ^{centri} che hanno subito una pronunciata differenziazione in rapporto colle più alte manifestazioni delle facoltà mentali.

Ma il nostro schema del sistema nervoso non è ancor completo.

Il sistema nervoso tiene ancora sotto la sua dipenden-

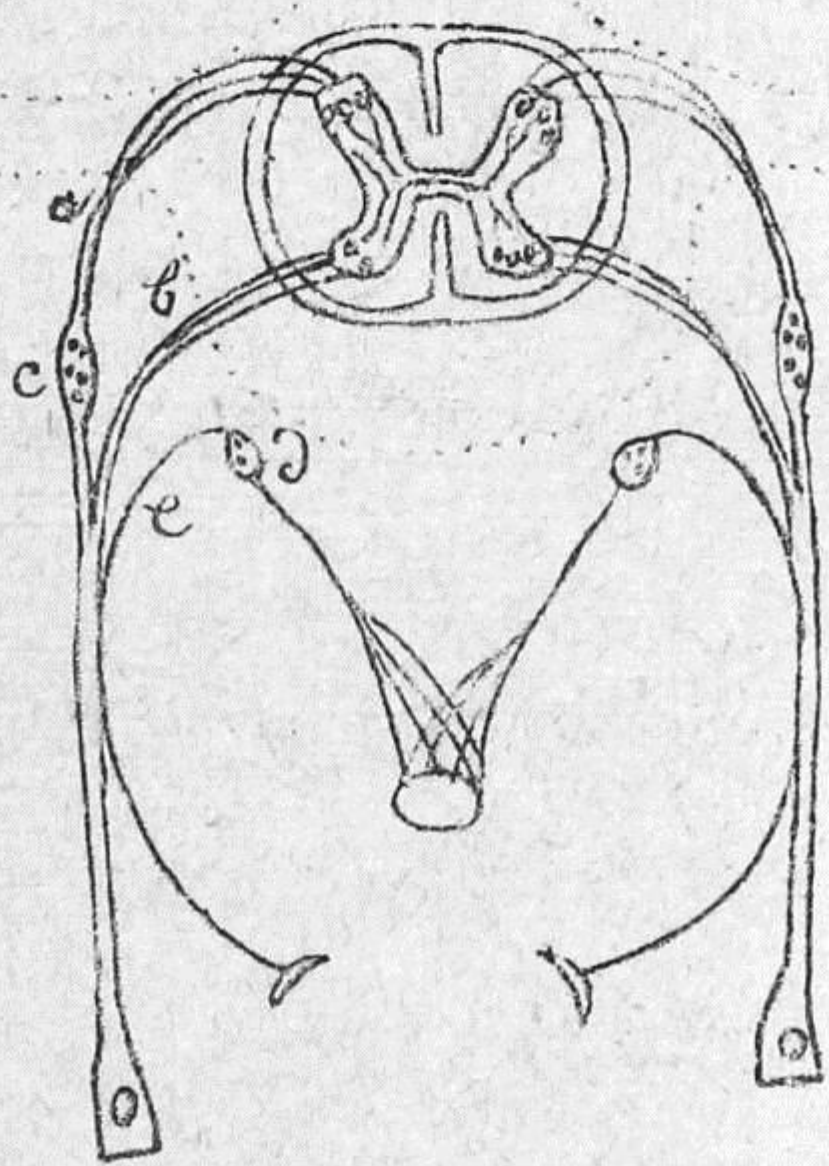


Fig. 1

a. Radice post. dei nervi spinali
o sensitiva.

b. Radice ant. dei nervi spinali o
motoria.

c. Ganglio spinale.

d. Ganglio del G. simpatico.

e. Tratto di congiunzione tra il
G. simpatico ed i nervi spinali.

za i fenomeni che riguardano la nutrizione, l'accrescimento, le secrezioni ecc, e questo si opera principalmente per mezzo di una serie di gangli, i quali sono applicati ai lati della colonna vertebrale, che nel loro insieme sono distinti col nome di grande simpatico o sistema nervoso della vita vegetativa che alcuni considerano come affatto distinto da quello della vita di relazione; ma che vedremo non essere altro che una dipendenza del medesimo. Il grande simpatico conserva ben distinta la disposizione segmentale ad ogni

vertebra corrispondendo due gangli simmetricamente disposti, riuniti i superiori con gli inferiori per mezzo di tratti longitudinali. Il grande simpatico presiedendo a fenomeni che si presentano presso a poco egualmente sviluppati negli animali, si trova più uniformemente costituito e non dimostra essenziali variazioni negli animali dove esso esiste.

Il sistema nervoso considerato sotto l'aspetto dell'anatomia descrittiva vien distinto in sistema nervoso della vita di relazione e sistema nervoso della vita vegetativa. Questa distinzione deve essere mantenuta.

Ciascuno dei due sistemi risulta di parti periferiche e di parti centrali.

Le parti centrali del sistema nervoso della vita di relazione si trovano situate nello speco vertebrale e nella cavità craniana e costituiscono l'asse cerebro spinale.

La parte situata nello speco vertebrale è distinta col nome di midollo spinale ed i nervi che da esso partono nervi spinali.

La parte situata nella cavità craniana è chiamata Encefalo ed i nervi craniani.

Anche questa distinzione del sistema nervoso dell'asse cerebro spinale in midollo spinale ed encefalo, come già abbiamo avuto occasione di dire è puramente topografica. Nello studio di queste parti vedremo come gli elementi dell'una si continuino nell'altra, subendo però importanti modificazioni nella disposizione e nei rapporti.

Il sistema nervoso del grande simpatico risulta di una serie di gangli disposti simmetricamente ai lati della colonna vertebrale in connessione con l'asse cerebro spinale, dai quali partono i nervi che si recano ai diversi visceri, comportandosi in modo un po' diverso da quelli che nascono direttamente dall'asse cerebro spinale.

Cellule e fibre nervose

Prima di venire allo studio delle diverse parti del sistema nervoso centrale è d'uopo vedere quali siano gli elementi costitutivi, essenziali, che caratterizzino la sostanza nervosa. Questi elementi sono le cellule nervose e le fibre nervose, non sono due parti distinte ma le ultime sono una continuazione delle prime.

Se noi prendiamo ad esaminare la interna costituzione del sistema nervoso centrale, mercè sezioni praticate in diverso senso, noi vediamo che esso risulta di due sostanze che sono facili a distinguersi l'una dall'altra per la loro colorazione e furono chiamate perciò: sostanza bianca e sostanza grigia.

Non troviamo nessuna legge che presieda alla distribuzione di queste due sostanze, essendo nel cervello la sostanza grigia all'esterno, mentre nel midollo spinale è all'interno. In altri punti vediamo come le due sostanze si mescolino fra loro.

Queste due sostanze differiscono fra loro non solo per il loro colore, ma ancora per la loro consistenza. La sostanza bianca è più resistente, mentre la grigia è più molle,

più delicata. La sostanza bianca in tutti i punti in cui si trova nel sistema nervoso centrale, si presenta sempre coi medesimi caratteri, mentre la sostanza grigia varia frequentemente. Essa è grigia rossigna in alcuni punti, in altri di colore oscuro, in altri nero perfetto; e ciò dipende dalla natura e quantità di pigmento che riscontriamo nelle cellule che prendono parte alla costituzione di questa sostanza, (locus niger substantia ferruginea).

Le due sostanze differiscono poi ancora tra loro per la intima costituzione e per i loro attributi. La sostanza grigia è la parte attiva del sistema nervoso, contiene gli elementi cellulari, perciò essa si trova riccamente vascolarizzata per rispetto alla sostanza bianca che è formata quasi esclusivamente di fibre ed ha funzione puramente passiva.

Lo studio che dobbiamo fare del sistema nervoso consiste in principal modo nello stabilire come si distribuiscono nelle sue diverse parti queste due sostanze, studiarne i rapporti degli elementi costitutivi e le connessioni.

Cellule nervose

Le cellule nervose non sono limitate ai centri nervosi ma si trovano anche lungo le parti periferiche. Nei centri sono raccolte in maggiore o minore quantità e formano accumuli cellulari, ammassi cellulari, colonne cellulari, nuclei dei nervi ecc.

Lungo il decorso dei nervi esse costituiscono ringonfiamenti, detti gangli. Abbiamo quindi cellule nervose centrali e cellule nervose periferiche. Per ora par-

-teremo solo delle piramidi.

Le cellule nervose centrali si presentano di forma e volume diverso. Il diametro può variare da 10 a 15 μ fino a 150-200 μ , per cui furono distinte in cellule nervose piccole (granuli della fascia dentata, medie (corni posteriori); grandi (corni anteriori) e giganti (in alcuni punti della corteccia cerebrale).

La forma è diversa e talora è difficile a determinarsi per i cospicui prolungamenti che da essa si distaccano, non essendo sempre facile di stabilire dove cessa il corpo delle cellule e comincia il prolungamento. A seconda della forma, le cellule furono distinte in piramidali, globose, fusiformi ecc. Tutte le forme e le dimensioni possiamo trovarle associatale nella medesima località, come ad es. nella corteccia cerebrale.

Nelle cellule nervose distinguiamo un corpo e dei prolungamenti diretti in tutte le direzioni.

Il corpo esaminato allo stato fresco si presenta abbastanza trasparente, ha un nucleo spiccato, vescicolare che misura da 2 ad 8 μ . Non sempre il nucleo è in rapporto proporzionale col volume del corpo delle cellule, abbiamo talora corpi cellulari grossi con un nucleo relativamente piccolo e viceversa. È raro di osservare cellule con due nuclei, esse si possono considerare come elementi arrestati nel loro sviluppo.

Nel centro del nucleo sta situato il nucleolo e dentro il nucleolino.

Attorno al nucleo si trova protoplasma ed è in questo che si deposita il pigmento sotto forma di granulazioni gialla-

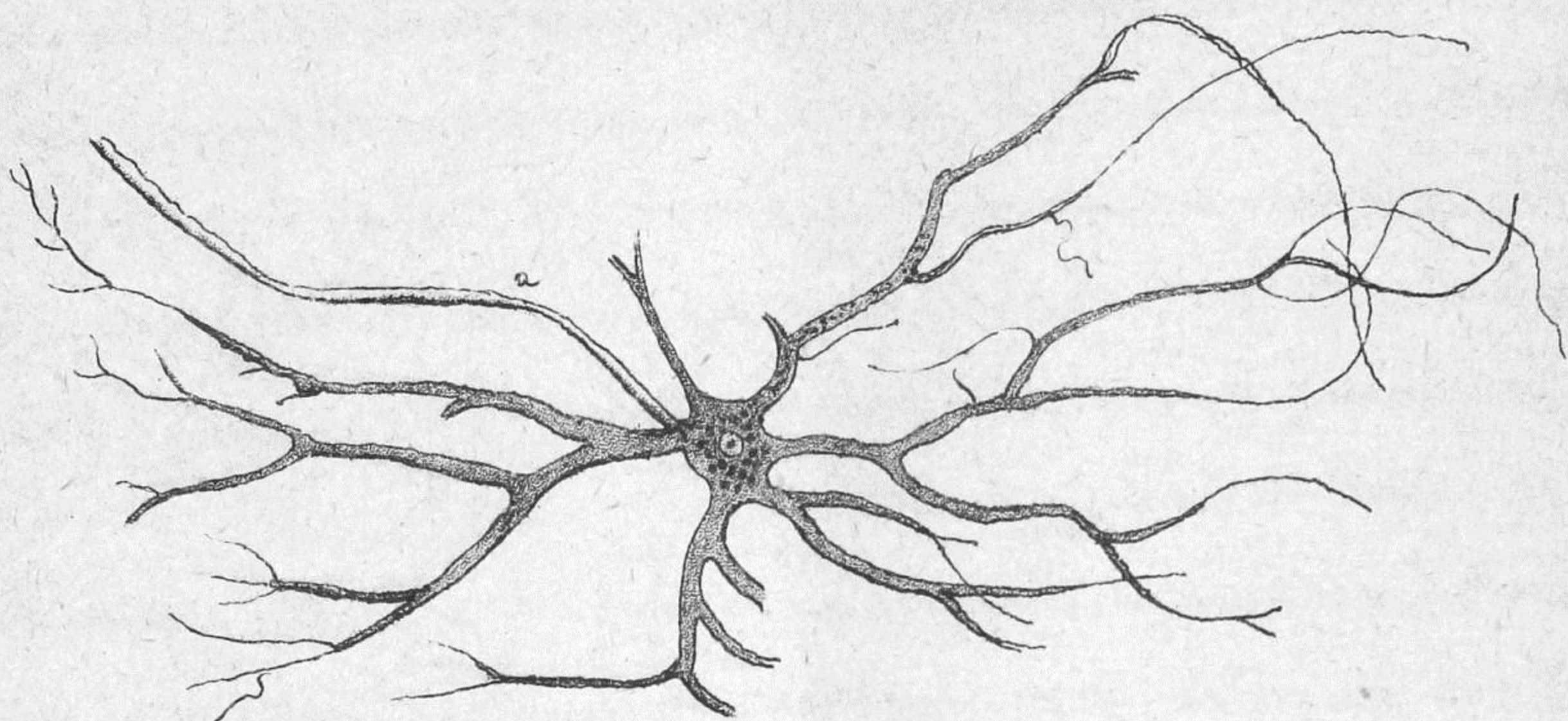


Fig. 8

a. Prolungamento nervoso.

-sive, che è comune a tutte le cellule nervose ed è più abbon-
-dante quanto più è vecchio l'individuo; in alcune regioni
poi troviamo cellule che contengono finissimi granuli di pig-
-mento nero spiccatissimo (substantia nigra) che riempie
tutta la cellula e maschera la sua costituzione.

Il pigmento non si deposita mai nel nucleo.

Le cellule nervose centrali si presentano nude senza
rivestimento, laddove nei gangli periferici esse sono rive-
-stite da una capsula. Il corpo cellulare attentamente esa-
-minato si dimostra fibrillare. Tutto il corpo è attraversato
da sottilissime fibrille che si continuano nei prolungamen-
-ti protoplasmatici ed in mezzo alle fibrille sta situata
una sostanza finamente granulare. È merito di M.
Schultze l'aver dimostrato la struttura finamente fibril-
-lare della cellula nervosa e dei suoi prolungamenti.

Un carattere essenziale che distingue le cellule nervose si è che esse mandano prolungamenti in diverse direzioni, e questi si trovano in numero di 1.2.3 fino a 20. Secondo il numero dei prolungamenti vengono distinte in cellule apolari (senza prolungamento), bipolari, ecc multipolari. Questi prolungamenti sono destinati a mettere in comunicazione fra loro i diversi gruppi cellulari e questi col sistema periferico.

Le cellule apolari sono da molti autori negate, dicendo questo fatto dovuto a maneggi della preparazione; Beale, invece, le considera come cellule nervose giovani che più tardi andrebbero provviste di prolungamenti.

I prolungamenti non sono tutti della stessa natura, uno di essi si distingue dagli altri per caratteri speciali. Questa particolarità fu notata per la prima volta dal Deiters.

Questo prolungamento andando a costituire il cilindrasso di una fibra nervosa è chiamato prolungamento del cylinder axis, prolungamento di Deiters, prolungamento nervoso, mentre gli altri sono chiamati prolungamenti protoplasmatici.

Prolungamenti protoplasmatici — prolungamenti ramificati. (M. Schultze). — Da tutte le parti del corpo cellulare si distaccano con larga base in numero da tre ad otto, a dieci ecc; i prolungamenti protoplasmatici, che si dividono dicotomicamente, a differenza di quello del Deiters che procede indiviso. La costituzione di questi elementi protoplasmatici è identica a quella del corpo cellulare, e vanno assotigliandosi quanto più si allontanano dal loro punto di

origine; per cui facilmente si rompono nelle preparazioni per dilacerazioni e riesce difficile il seguirli per vedere il modo con cui terminano.

A questo riguardo sono molto discordi i pareri degli autori. L'opinione la più antica è quella che i prolungamenti delle diverse cellule dopo essersi divisi e suddivisi si anastomizzano fra loro, per modo da formare una intricata rete, la quale congiunga le diverse cellule nervose. Ma per quante ricerche si siano fatte non si è potuto anatomicamente dimostrare questa anastomosi; ed i fatti riferiti di alcuni autori di congiunzione fra due cellule nervose vengono considerati come un fatto eccezionale o come arresti di sviluppo nel periodo della divisione cellulare.

Il metodo della colorazione nera, del Golgi, così prezioso, come vedremo, per mettere bene in evidenza le cellule nervose ed i loro prolungamenti, non ha mai dimostrato l'esistenza di anastomosi fra le cellule nervose.

Se non si anastomizzano fra loro quale sarà la sorte finale dei prolungamenti protoplasmatici?

Deiters asserisce che dopo essere giunto ad una estrema sottigliezza, finiscono per perdersi nella sostanza fondamentale porosa e secondo Rindfleisch si risolvono in piccolissimi punti continuandosi così colla sostanza granulosa interstiziale che sarebbe identica alla sostanza centrale diffusa di Heule ed altri.

Secondo Gerlach i prolungamenti dopo complicatissime suddivisioni passerebbero in una rete di finissime fibrille

dalla quale prenderebbero origine numerose fibre nervose midollate. Quindi le fibre nervose dei centri si originerebbero e dalla rete nervosa formata dai prolungamenti protoplasmatici, e dal prolungamento nervoso.

Finalmente il Golgi crede che i prolungamenti protoplasmatici non prendano alcuna parte alla formazione delle fibre nervose, da queste essi si manterrebbero sempre indipendenti; avrebbero invece rapporti intimi colle cellule connettive e coi vasi sanguigni.

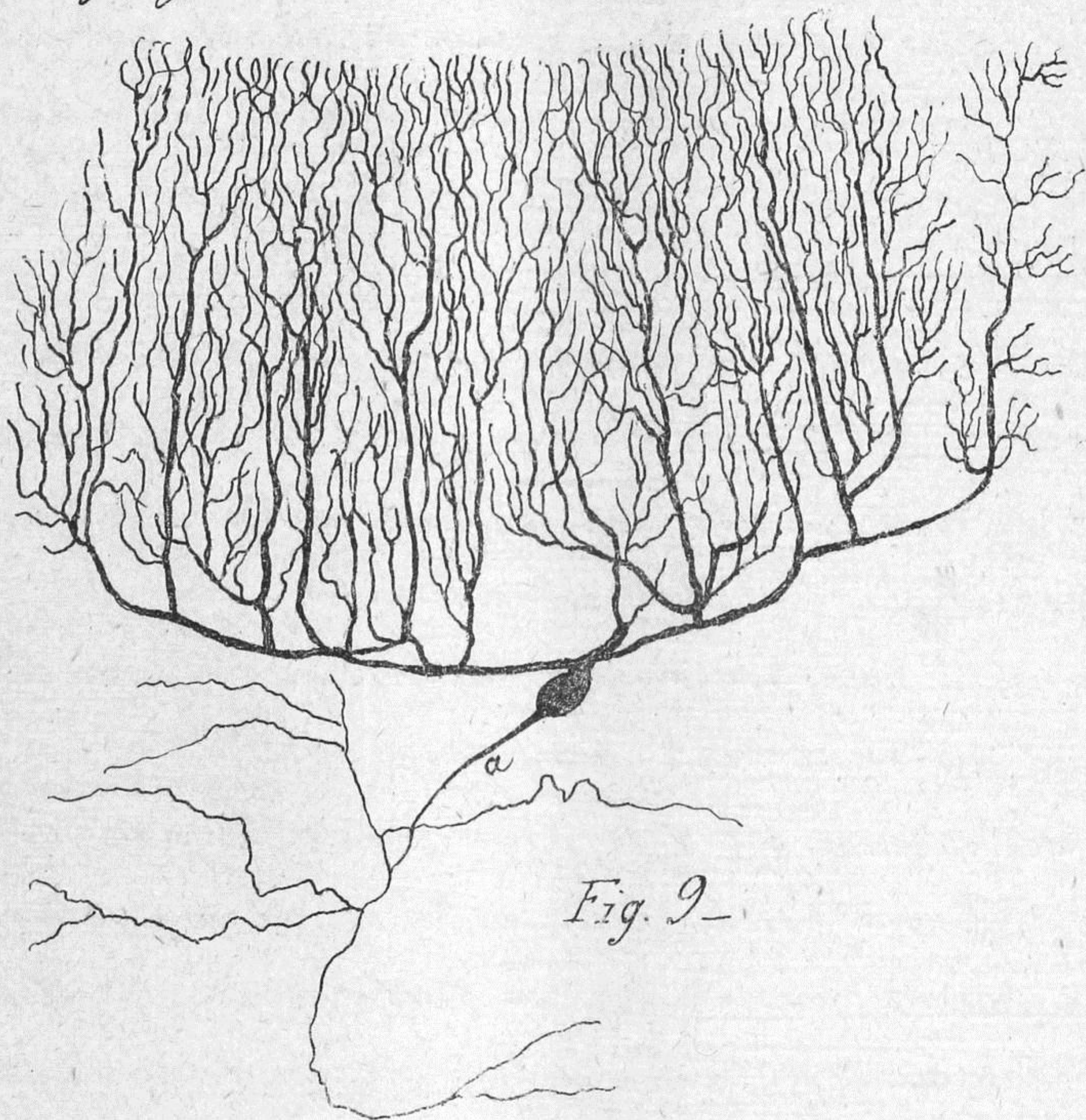


Fig. 9. Cellula nervosa grande (cellula di Turbynie)
a prolungamento nervoso (secondo Golgi)

Per cui il compito loro sarebbe destinato alla nutrizione delle cellule, essi sarebbero la via per cui dai vasi sanguigni

e dalle cellule connettive avviene la diffusione del plasma nutritivo agli elementi essenzialmente nervosi. (Come si scorge, le idee sono troppo disparate fra di loro, per cui egli è d'uopo attendere da ulteriori studi la soluzione del problema, del modo di comportarsi dei prolungamenti protoplasmatici e del loro significato funzionale.)

Prolungamento nervoso, prolungamento indiviso di Deiters, del cilindro asse.

Questo prolungamento si distingue per la maggiore sua omogeneità, per l'aspetto gelino, per la superficie regolare, si distacca dal corpo cellulare, talora dalla base di uno dei prolungamenti protoplasmatici, mai dal nucleo; dalla sua origine va lentamente e regolarmente assottigliandosi fino alla distanza di 10 a 15 μ dal corpo cellulare per cui assume l'aspetto di un cono.

Carattere principale di questo prolungamento si è che esso non si divide come i prolungamenti protoplasmatici; ma conserva sempre a partire dall'apice del cono l'aspetto cilindrico, e giunto ad una certa distanza dalla sua origine si ricopre di uno strato di mielina e va quindi a continuarsi in una fibra nervosa. Esso quindi stabilirebbe una relazione diretta tra le cellule e le fibre.

Erano concordi gli anatomici nell'ammettere il prolungamento nervoso indiviso, ed il concetto del Deiters era di grande aiuto nello studio dei gruppi cellulari, quando il Golgi col suo metodo di colorazione nera ha dimostrato come il prolungamento nervoso non sia indiviso, ma dopo aver formato il suo cono,

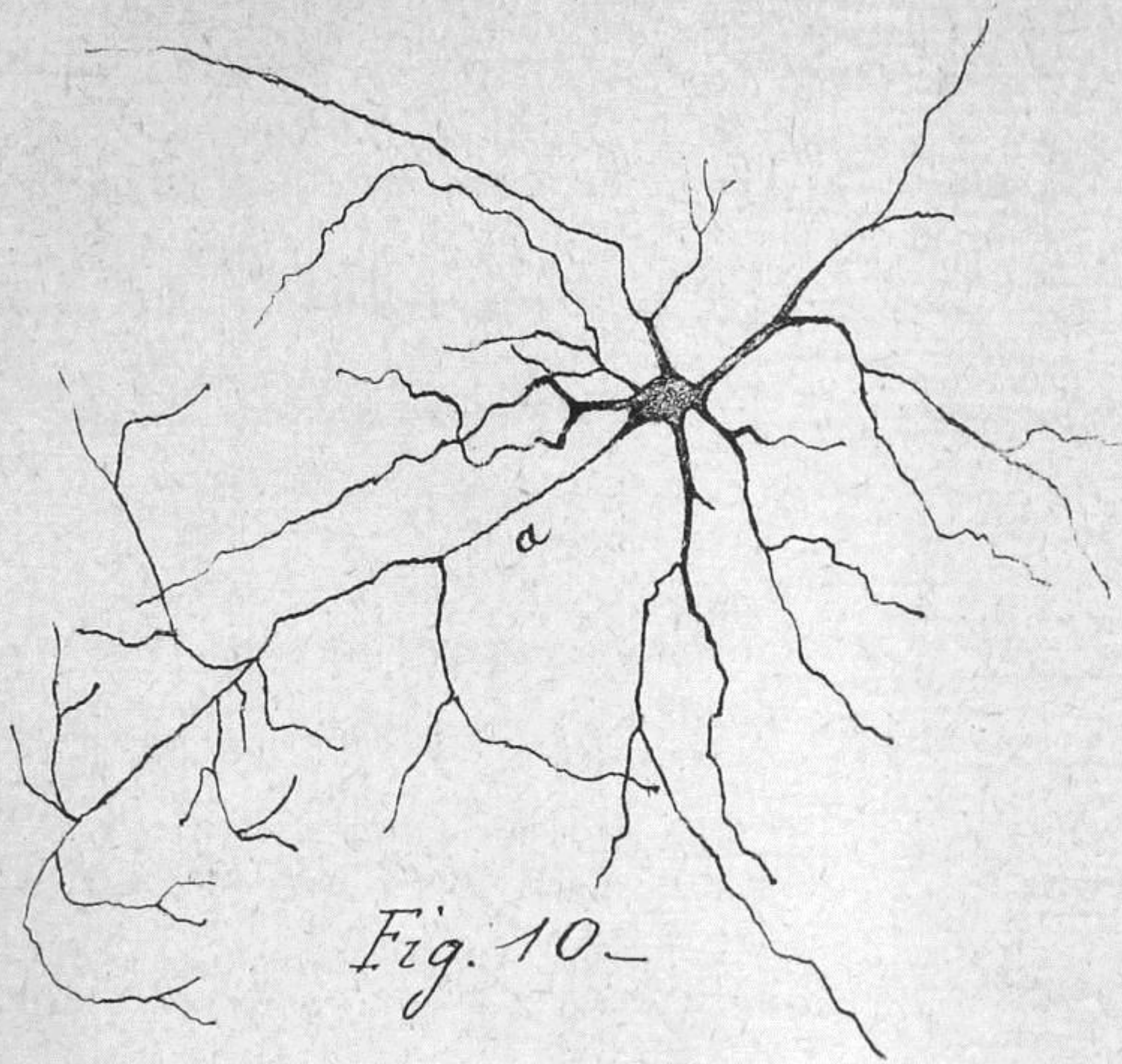


Fig. 10.

Fig. 10. Cellula
gangliare (della
corteccia cerebrale)
a prolungamento
nervoso che suddi-
videndosi compli-
catamente, passa
in totalità a
far parte della
rete nervosa

diffusa (secondo Golgi)

somministrati sottili filamenti laterali sino alla distanza di 600 a 800 μ dalla cellula; questi filamenti sorgono ad angolo retto, si dividono e suddividono e formano una rete nervosa.

I prolungamenti nervosi di alcune cellule finiscono comple-
tamente in tal modo, vale a dire risolvendosi in tenuissime
fibrille, senza continuarsi direttamente con una fibra nervosa.

Abbiamo adunque anche secondo il Golgi, una rete ner-
vosa, ma questa non è fatta dai prolungamenti protoplasma-
tici, ma dai rami che si distaccano dal prolungamento nervoso.

Il significato però di questa rete nervosa, sarebbe identico a
quello della rete del Gerlach, servirebbe a mettere in rapporto
le cellule fra loro, e indirettamente colle fibre nervose.

Comunque sia la cosa, nello studio degli aggruppamenti

cellulari si deve sempre cercare il prolungamento nervoso per vederne la direzione ed il modo suo di comportarsi.

A questo riguardo incontriamo però delle serie difficoltà.

Talora non è sempre facile distinguere il prolungamento nervoso da un prolungamento protoplasmatico, se non quando, seguendo nel suo decorso, noi lo vediamo rivestirsi della sua guaina midollare — esso non si trova sempre situato nel medesimo piano e varia grandemente nella sua direzione, mentre accenna di portarsi in avanti, talora cambia bruscamente dirigendosi all'indietro non tenendo sempre la via più breve per recarsi alla sua destinazione.

Di più due cellule dello stesso gruppo possono mandare il loro prolungamento nervoso in opposta direzione, per cui è d'uopo ripetere il nostro esame su tutte le cellule se si vuol essere sicuri delle loro connessioni.

Alcuni autori hanno ammesso che una cellula potesse dare due prolungamenti nervosi, ma ciò non fu confermato, e vengono considerati questi fatti come imperfette osservazioni.

Descritti così i caratteri che presentano le cellule nervose, si tratta ora di vedere se questi siano tali da farle differenziare da altri elementi che si possono riscontrare in altri organi e nel sistema nervoso stesso. Poiché vedremo nello studiare il sistema nervoso centrale come si riscontrino frequentemente accumuli cellulari sulla natura nervosa dei quali si è incerti; come ad es. la sostanza gelatinosa del Rolando, i granuli del cervelletto e della fascia

dentata.

A questo riguardo possiamo dire che l'unico carattere che faccia differenziare la cellula nervosa da qualunque altro elemento, si è l'esistenza del prolungamento nervoso destinato a continuarsi o direttamente, od indirettamente con una fibra nervosa.

Ma non è cosa facile il poter mettere sempre in evidenza il prolungamento nervoso, si richiedono organi freschissimi e speciali reazioni. Ciò che non è sempre possibile d'ottenere quando noi studiamo il sistema nervoso dell'uomo.

In mancanza di questo carattere, l'insieme degli altri può tornarci di grande aiuto, ma non risolvere definitivamente la questione.

Poiché conviene avvertire che nel sistema nervoso centrale esistono altri elementi che appartengono al tessuto connettivo di sostegno alla cosiddetta neuroglia i quali hanno molti punti di contatto con le cellule nervose.

Le cellule della neuroglia infatti si presentano con un corpo appiattito contenente al centro un nucleo e mandano in tutti i sensi prolungamenti numerosi, sottilissimi, rigidi, i quali si insinuano fra le diverse fibre e cellule nervose, rendendo il loro studio sempre più difficile.

Ma i prolungamenti delle cellule della neuroglia non sarebbero mai ramificati; sorgono dal corpo della cellula non con larga base, sono molto più numerosi che non nelle cellule nervose.

Cellule nervose sensitive e motorie

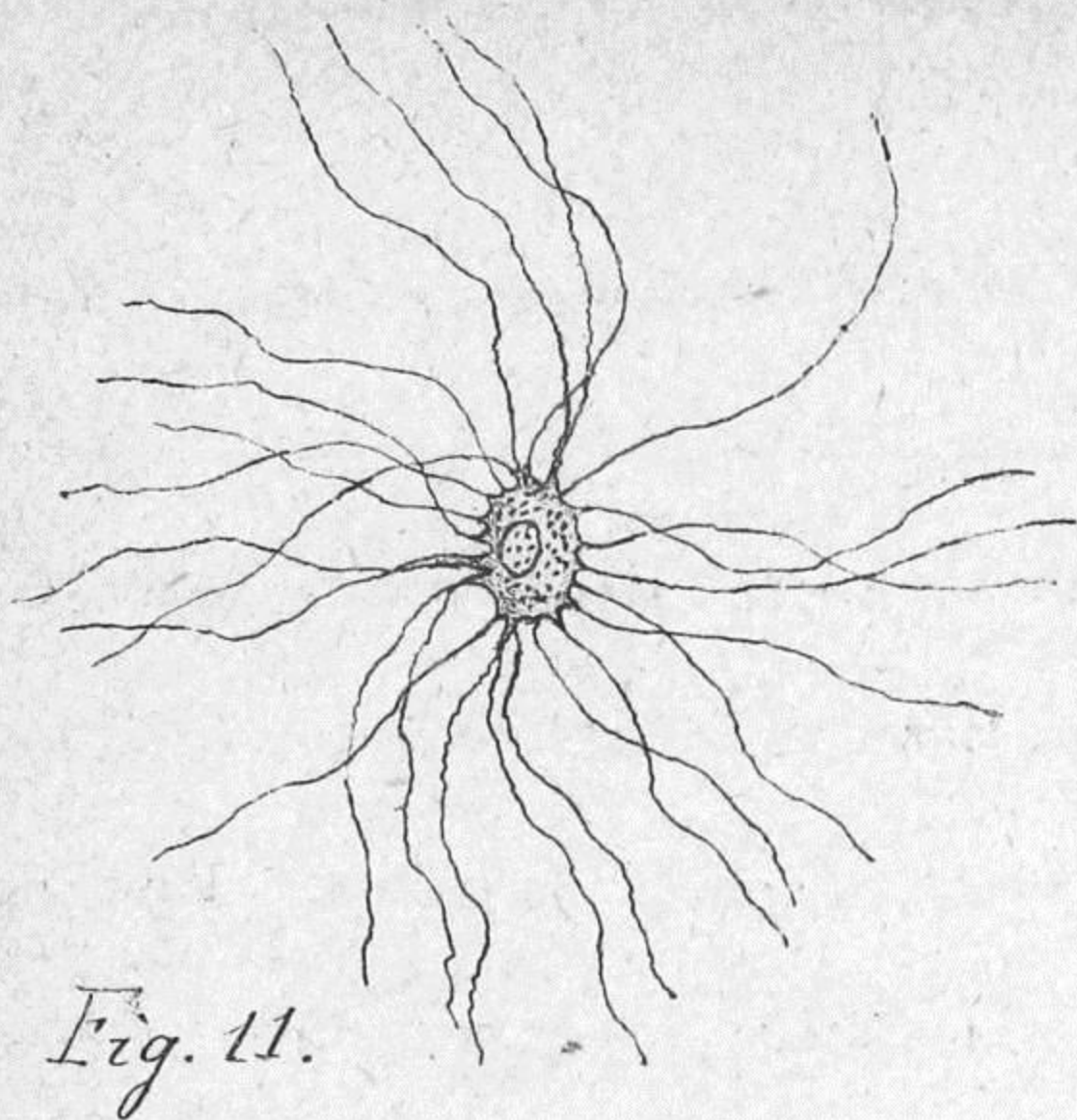


Fig. 11.

Abbiamo veduto nello schema che le cellule possono essere distinte in sensitive, quelle che ricevono direttamente le fibre nervose centripete, e motorie, le altre dalle quali partono le fibre centrifughe.

Ora, è egli possibile di distinguere colla semplice osservazione anatomici-

Fig. 11. Cellula della neuroglia - ca quali siano le cellule sensitive, e quali motorie? È facile compren-

-dere quale importanza abbia una simile distinzione allora quando si studiano le cellule sparse lungo tutto l'asse cerebro spinale.

Molti esaminando il midollo spinale, avendo trovato le cellule del corno anteriore in relazione con le radici motorie molto voluminose, hanno proclamato che le grandi cellule sono motorie, e le piccole sensitive; e quelle del corno anteriore avendo molteplici prolungamenti, si è detto che le cellule motorie presentano pure molti prolungamenti protoplasmatici.

Ma noi troveremo cellule relativamente piccole nel nucleo del 3° paio, nervo esclusivamente motorio e cellule voluminose nel corpo genicolato esterno nel nucleo del tegmento, che hanno evidentemente rapporti con parti sensitive.

In tesi generale si può dire che probabilmente sono motorie quelle cellule che sono voluminose, che hanno molteplici prolungamenti, e che questi partono dal corpo con larga base per modo da

non sapere ben decidere dove cessa il corpo e dove cominciano i prolungamenti.

Ma evidentemente non si può stabilire una norma assoluta, essa sarebbe soggetta a troppe eccezioni.

Ma più facilmente si può trovare una differenza anatomica non studiando la cellula in sé, ma il modo con cui si connette colle fibre periferiche; ed a questo riguardo noi troviamo due modi di continuazione delle cellule con le fibre; uno diretto per mezzo del cilinder axis, e l'altro indiretto per mezzo del reticolo nervoso centrale; le prime sarebbero motorie, le altre sensitive.

A questa deduzione verrebbero a dar appoggio le ricerche del Golgi; egli per il modo con cui si comporta il cilinder axis come abbiamo veduto, distingue due tipi di cellule: cellule gangliari, il cui prolungamento nervoso passa a costituire una fibra nervosa dopo aver dato scarse fibrille al reticolo (e queste sarebbero da lui proclamate cellule motorie) e altre, il cui prolungamento perde la propria individualità e prende esclusivamente parte alla formazione del reticolo, ed esse sarebbero di natura sensitiva...

Venendo confermate queste ricerche si avrebbe così una guida certa e sicura, e si farebbe un gran passo nello studio del sistema nervoso centrale.

Si sarebbero anche trovate nelle cellule nervose variazioni secondo i diversi animali.

I prolungamenti della cellula sarebbero stati riscontrati scarsi e semplicemente disposti negli animali inferiori; ricchi e complicati nei superiori.

Non tutte però le cellule nervose subirebbero questa complica-

- zione; ma solo quelle che sono in rapporto coi fenomeni della vita di relazione, quelle che hanno ufficio trofico sarebbero invariabili, o sono minime le variazioni.

Veniamo alle fibre nervose. Le fibre nervose sono situate tanto nei centri quanto nelle parti periferiche; anzi alcuni distinguono queste fibre in centrali e periferiche sebbene le piccole differenze che si trovano fra le due non siano tali da ammettere questa distinzione. Alcuni le distinguono in gracili e grosse a seconda dei loro diametri, variando da pochi micromillimetri fino a 25 e 30; ma neanche questa distinzione è da ritenersi. Una vera distinzione invece è quella di fibre nervose midollate e fibre nervose senza midollo o fibre pallide o fibre del Neemack.

Cominciamo a parlare delle midollate, dette anche a doppio contorno. Se noi dissociamo un nervo periferico ed esaminiamo le fibre da cui esso risulta formato, noi vediamo che ogni fibra risulta delle seguenti parti: verso l'interno abbiamo un filo sottile detto cilindro asse di Purkinje; alla parte periferica troviamo una guaina che riveste esternamente la fibra che è conosciuta col nome di guaina di Schwann. Tra la guaina di Schwann ed il cilindro asse troviamo una sostanza speciale conosciuta col nome di mielina; la quale perchè forma come un involucro al cilindro dell'asse, è anche detta guaina midollare.

Il cilindro asse è la parte più essenziale della fibra nervosa, esso è quello che si trova in continuazione col prolungamento nervoso della cellula nervosa e che si risolve in molte fibrille le quali si distribuiscono agli organi periferici. Non è un tubo, ma un cilindro pieno, di forma circolare di un diametro uniforme che varia da uno a due micromillimetri costante in tutta la sua lun-

ghessa. Allo stato fresco è jalino omogeneo; però attentamente esaminandolo, si riscontra in esso una struttura finamente fibrillare, e secondo M. Schultze sarebbe formato da una serie di fibrille unitamente strette fra di loro, le quali fibrille andando verso la periferia, si distribuirebbero poi ai diversi organi periferici.

Il cilindro dell'asse presenta diametro vario in rapporto col diametro della fibra nervosa.

Alla parte periferica del nervo abbiamo la guaina di Schwann, membrana sottilissima, trasparente, omogenea in tutta la sua estensione; possiamo paragonarla al Sarcolemma che involge le fibre muscolari striate. Sulla faccia esterna di questa guaina noi vediamo delle cellule di tessuto connettivo che si interpongono fra le diverse fibre nervose; colla faccia interna la guaina di Schwann è in intimo rapporto colla guaina midollare da cui è ben difficile distinguere.

Osservando attentamente la parte interna della membrana noi osserviamo dei nuclei applicati contro la guaina e questi sporgono verso l'interno, spostando leggermente la mielina. Tali nuclei hanno un diametro da 8 a 10 μ , col loro asse sono paralleli a quello della fibra nervosa.

Attorno a loro troviamo un velamento protoplasmatico che si prolunga per un certo tratto lungo il nervo. Si credeva che la guaina di Schwann si continuasse lungo tutto il nervo; vedremo invece che essa si modifica corrispondentemente a modificazioni della guaina midollare.

Guaina midollare. Tra la guaina di Schwann ed il cilindro asse, esiste uno spazio il quale è occupato da una

sostanza semiliquida omogenea, splendente, costituita da sostanza grassa la quale è chiamata mielina. Siccome involge ed isola il cilindro dell'asse, così essa forma una guaina detta guaina midollare.

Ed allorché si preparano fibre nervose fresche essa esce dalle estremità rotte sotto forma di gocce o globi di mielina, e quando è in un liquido d'aggiunta conveniente, la fibra può svuotarsi completamente della sua mielina; in allora la guaina di Schwann non più sostenuta, si ripiega in diversi sensi. La guaina midollare protegge il cilindro asse e lo isola dagli elementi circostanti. Essa è quella che dà il colore bianco ai nervi ed alla sostanza nervosa centrale. Finché essa non si è sviluppata, i centri nervosi presentano una colorazione grigia uniforme, solo quando i cilindri assili cominciano a rivestirsi di mielina, appare il colore bianco che possiamo osservare anche macroscopicamente.

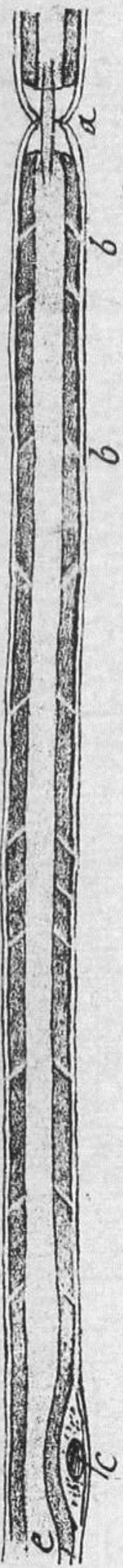
È siccome la guaina midollare non si sviluppa contemporaneamente su tutta la lunghezza delle fibre nervose centrali, ma comincia da una estremità e progredisce verso l'altra, così tenendo dietro al suo sviluppo, si può riconoscere il decorso delle fibre nervose. (Metodo di Fleschig)

La guaina midollare si comporta diversamente con i diversi reagenti i quali vengono perciò utilizzati onde metterla bene in evidenza. Il più prezioso fra questi reagenti è l'acido osmico che annerisce tutta la guaina midollare e dimostra l'intima relazione che essa ha con la guaina di Schwann. Essa presenta un doppio contorno, le due linee sono fra loro

parallele e decorrono senza notevole depressione.

Nel 1872 il Ranvier trovò che la guaina midollare non è continua per tutta la lunghezza del nervo, ma interrotta a regolari intervalli; interruzioni che furono da lui chiamate strozamenti anulari. Questa scoperta ha grande significato anatomico e fisiologico.

Se si esamina una fibra nervosa trattata con l'acido osmico, il quale abbiamo detto colorisce in nero la mielina, si scorge come questa sia tratto tratto interrotta da spazi chiari, i quali dimostrano come in quei punti manchi la mielina, e questi punti corrispondono agli strozamenti anulari di Ranvier, la continuità della fibra in questi punti è mantenuta dal solo cilindro dell'asse, essendo che anche la guaina di Schwann in questi punti manca, esistendo solo un sottile strato di sostanza cementante che è messa ben in evidenza dalla reazione col nitrato d'argento. Al disopra ed al disotto dello strozamento, la mielina si rigonfia leggermente; termina con una superficie arrotondata che fu paragonata all'estremità di una bacchetta da tamburo; questa disposizione distingue questi strozamenti da rotture che



a - Strozamento di Ranvier
b.b - Incisione di Lantermann
c - Nucleo della guaina di Schwann
e - Mielina

Fig. 12

si possono produrre nella fibra allorché si preparano.

Adunque per l'esistenza di questi strobili, la fibra nervosa è divisa in tanti segmenti pressapoco di eguale lunghezza detti segmenti anulari di Brauer.

Si aggiunga ancora che i nuclei della membrana di Schwann non sono irregolarmente sparsi, ma se ne trova uno per ciascun segmento situato presso a poco ad eguale distanza dagli strobili. Gli strobili anulari sono equidistanti nello stesso animale e nei tubi di egual diametro. Sono più vicini gli uni agli altri, nei tubi nervosi dei giovani animali nei quali l'attività nutritiva è più intensa. Si sarebbe riscontrato anche un rapporto fra i diametri dei tubi nervosi e la lunghezza dei segmenti che li compongono. Questi sono tanto più corti quanto più le fibre sono piccole. Così nell'uomo le fibre di 15 μ di diametro hanno dei segmenti lunghi di 1,3 mm in media; mentre in alcuni animali inferiori che presentano fibre nervose di 30 μ i segmenti possono raggiungere fino 4 mm di lunghezza.

Adunque le fibre nervose midollate sarebbero formate da una serie di segmenti attraversati e tenuti congiunti dal cilindro asse.

Questi segmenti sarebbero altrettante individualità anatomiche, altrettante cellule modificate per gli scopi speciali a cui servono.

L'allungamento dei nervi si opera per un allungamento progressivo dei loro segmenti interanulari.

Nel cane neonato i segmenti hanno un terzo della lunghezza che hanno allo stato adulto. Ed è qui che sta tutta l'importanza della scoperta di Ranvier.

Un'altra particolarità che si nota nella costituzione della guaina midollare che non manca di un certo interesse, fu ben descritta dal Lantermann nel 1874 ed è conosciuta col nome di sperzature od incisure del Lantermann.

Se si esaminano i margini della mielina si scorge come essi sono interrotti da linee chiare, le quali sembrano partire dalla superficie esterna del cilindro asse e recarsi obliquamente all'esterno.

Mediante queste incisure la guaina midollare risulta divisa in una serie di segmenti (chiamati per la loro forma cilindro conici da Ranvier) il numero dei quali oscilla fra 20 a 30 nel tratto compreso fra due storciamenti. Tali segmenti, (da non confondersi cogli interanulari) devono considerarsi come tubi o cilindri cavi, circondanti il cilindro asse, e disposti a guisa di manicotto l'uno dentro l'altro. Generalmente troviamo che uno con una estremità è abbracciato, e con l'altra abbraccia l'altro segmento. Ma può anche darsi il caso che un segmento con tutte e due le estremità abbracci o sia abbracciato dai vicini.

Fig. 13.

Fibra nervosa midollata del midollo spinale
in cui sono rese manifeste le forme ad-
imbruto.

Ma la guaina midollare nasconde particolarità, sulle quali gli autori non sono ancora completamente d'accordo. Così Ewald e Kihne avendo chimicamente dimostrato come nella sostanza



nervosa centrale e periferica esiste una sostanza ammisero che essa si trovi disposta sotto forma di due guaine, l'una interna applicata al cilindro assile, e l'altra esterna alla faccia interna della membrana di Schwann. Le due guaine sarebbero fra loro congiunte per mezzo di trabecole. Altri invece ammisero l'esistenza di un reticolo corneo che servisse come di sostegno alla mielina.

Il Golgi, poi trattando le fibre nervose con bicromato di potassa, acido osmico, e nitrato d'argento, avrebbe osservato che tra la guaina di Schwann ed il cilindro asse ad intervalli più o meno regolari, e precisamente in corrispondenza delle estremità dei segmenti midollari o delle incisure del Lantermann esistono fili di estrema finezza i quali girando attorno al cilindro asse descrivono delle volute che vanno ingrandendosi nel mentre si avvicinano alla guaina di Schwann. Rappresenterebbero in complesso tante specie di coni i quali col loro apice tronco corrispondono al cilindro asse, colla loro base sono in rapporto colla guaina di Schwann; questi coni corrisponderebbero ai segmenti della guaina midollare e si comporterebbero nello stesso modo. La base dei coni ed i giri iniziali delle spire sono in intima connessione colla guaina di Schwann.

Le fibre nervose centrali ad es. del midollo spinale differiscono dalle periferiche perché mancano della guaina di Schwann. Ora ammessa tale mancanza, non si poteva spiegare come una sostanza liquida, come è la mielina, potesse rimanere in posto attorno al cilindro asse. Ed a tale scopo furono descritte dagli autori diverse particolarità.

L'esistenza degli imbuti che nel loro insieme costituiscono una specie di canale chiuso servirebbero di sostegno alla mielina e non

renderebbero necessaria l'esistenza della membrana di Schwann.

Perciò noi non troviamo corrispondenza perfetta tra le fibre nervose centrali e le periferiche, giacchè le forme ad imbuto nelle periferiche non sono così numerose e disposte in serie continua come nelle centrali del midollo spinale, ed hanno struttura meno stipata, per cui è assai più chiara la disposizione a spira dei fili che le costituiscono. La corrispondenza di questi imbusti con i segmenti del Lantermann dimostra come essi siano prodotti dal modo con cui i fili si comportano nell'interno della guaina midollare. A questi fili così disposti si deve l'impe-
dito spostamento della mielina in senso longitudinale nelle fibre periferiche, in senso longitudinale e trasversale nelle fibre centrali.

Abbiamo detto che il cilindro asse costituisce la parte essenziale delle fibre nervose e che si estende per tutta la lunghezza del nervo.

È difatti se noi accompagniamo una fibra nervosa midollata negli organi centrali o nei periferici, noi troviamo che essa modifica grandemente la sua costituzione.

Se noi le seguiamo alla periferia, vediamo che la guaina midollare è la prima a scomparire; la guaina di Schwann persiste in unione ai suoi nuclei. Più avanti anch'essa scompare, e si possono ancora seguire per un certo tratto i soli nuclei; finalmente rimane solo il cilindro asse, il quale generalmente si risolve nelle sue fibrille costitutive, formando reti ed intrecci. Se invece accompagniamo una fibra nervosa nei centri, troviamo che essa perde la sua guaina di Schwann; poi gradatamente va scomparendo la guaina midollare che si riduce in ultimo ad una semplice inverniciatura, la quale pure scompare; ed allora anche qui troviamo il solo cilindro assile, il quale, o si continua

col prolungamento nervoso, o colla rete nervosa diffusa, siccome vedremo nel successivo studio dei centri nervosi.

Ed ora poche parole delle fibre nervose senza midollo chiamate anche fibre di Remak fibre simpatiche, organiche, gelatinose, ecc.

Il fatto essenziale che caratterizza queste fibre si è la mancanza della guaina midollare od almeno secondo alcuni; essa si presenterebbe sotto forma di un semplice velamento difficile a dimostrarsi. Fu descritta questa fibra per la prima volta da Remak nel 1838, ma prima di essere accettata nella scienza incontro serie opposizioni.

Queste fibre nervose non sono caratteristiche del gran simpatico, essendochè si riscontrano in tutti i nervi misti del tronco e delle estremità, ma più abbondanti si rinvenengono nei nervi che si recano ai visceri, al sistema dell'asse cerebro spinale, e nel grande simpatico.

Il primo fatto che colpisce allorché cerchiamo di mettere in evidenza queste fibre in nervi che sono essenzialmente di esse costituiti, si è che le fibre invece di decorrere parallele ed indipendenti l'una dall'altra, le fibre senza mielina si anastomizzano frequentemente fra di loro, per modo che formano delle reti o plessi, le maglie delle quali sono molto allungate e parallele all'asse del nervo.

Questa è la ragione per cui tali fibre difficilmente si possono dissociare siccome succede delle midollate. Si comportano queste fibre come vedremo comportarsi i nervi del gran simpatico che formano plessi intricatissimi per recarsi agli organi.

Esaminate le fibre di questa rete danno l'idea di nastri

formati da fibrille. La rete è formata dal passaggio continuo di queste fibrille costitutive da una fibra all'altra.

Si può ammettere che le fibrille primitive siano identiche a quelle che costituiscono il cilindro asse; ma che si comportino in diverso modo, formando delle reti, mentre quelle dei nervi midollati si dividono e suddividono, rimanendo in certo qual modo indipendenti.

Le fibre si presentano di un diametro diverso, sono finalmente striate longitudinalmente. Sopra queste fibre si scorgono nuclei ovalari che sembrano appena applicati alla superficie di esse. La distribuzione di questi nuclei ha nulla di regolare e la distanza che li divide è diversa, sono circondati da una sottile massa protoplasmatica che si estende alla superficie della fibra.

Generalmente essi si trovano nei punti in cui due fibre si congiungono, oppure stanno per dividersi.

I nuclei evidentemente non appartengono al sistema nervoso, essi appartengono al tessuto connettivo e si possono considerare come identici ai nuclei della membrana di Schwann.

Le fibre midollate e le fibre pallide costituiscono adunque due forme anatomiche ben distinte.

La fibra pallida si può considerare come una fibra nervosa più semplice che si avvicina di più allo stato embrionario; come una forma più elementare; diffatti negli animali inferiori, troviamo che i cordoni nervosi sono essenzialmente costituiti di fibre di Nernst.

La fibra midollata deve essere considerata come il risultato d'un maggior perfezionamento organico, quindi più complessa.

Gli elementi che abbiamo studiato, non sono i soli che entrino a costituire i centri, ma troviamo anche un tessuto di sostegno,

la così detta neuroglia di Virchow, il cemento nervoso, la materia amorfa dei centri —, la quale ha grande importanza principalmente per la nutrizione del tessuto nervoso.

Noi già conosciamo l'elemento costitutivo di questo tessuto, ma completeremo il suo studio nel parlare dei diversi organi nervosi centrali.

Midollo spinale

Veniamo ora a studiare i centri nervosi dell'asse cerebro-spinale. L'asse cerebro spinale è protetto dalle ossa che formano la cavità craniana e lo speco vertebrale; quindi vien diviso in due parti; in quella che sta situata nello speco vertebrale, è il midollo spinale; in quella che sta nella cavità craniana e costituisce l'encefalo, il quale poi si divide in cervello peduncoli, ponte di Varolio, cervelletto midollo allungato.

Cominciamo lo studio dalla parte più semplice, dal midollo spinale, per venire alla parte più complessa, all'encefalo.

Il midollo spinale come l'encefalo non è solo protetto da parti ossee; ma è involto ancora da diverse membrane, le quali sono dette meningi.

Procedendo dall'esterno all'interno troviamo prima una membrana fibrosa; è la dura madre; quindi una sierosa che è conosciuta sotto il nome di aracnoide; infine, in più intimo rapporto coi centri abbiamo una terza membrana che serve in certo qual

modo di sostegno agli elementi vascolari, ed è la pia madre.

Dura madre. — Se noi cerchiamo di mettere allo scoperto il midollo spinale togliendo le lamine delle vertebre noi incontriamo la superficie esterna della dura madre, la quale costituisce l'involucro più esterno del midollo spinale; essa si presenta sotto forma di un tubo fibroso che in alto si continua, in corrispondenza del gran foro occipitale, colla dura madre craniana, ed in basso termina a fondo cieco alla parte più inferiore del canale sacrale; presentando una dilatazione ampollare. Questo tubo membranoso non si adatta precisamente alla cavità rachidea; superiormente colla sua faccia esterna prende aderenze molto strette sul contorno del foro occipitale, e sulla faccia anteriore del legamento longitudinale anteriore, in tutto il resto del suo decorso non è legata strettamente con la parte ossea. Sulle parti laterali le aderenze della dura madre con lo speco vertebrale sono formate dai prolungamenti che accompagnano i nervi spinali, o meglio le radici dei nervi spinali nei fori di coniugazione, ed in questa località la dura madre si continua poi col periostio e con l'involucro esterno dei nervi.

Questo tubo membranoso non si presenta perfettamente uniforme e regolare; ma subisce leggere dilatazioni nella regione cervicale e lombare e finisce in una specie di ampolla, nella quale stanno raccolti i nervi della coda equina, e giunge così fino all'apice del sacro. La dura madre divide lo speco vertebrale in due cavità secondarie, l'una esterna, l'altra interna. La prima situata fra la dura madre

e la superficie ossea, è occupata da ricchi plessi venosi diretti in senso longitudinale e legati tra loro da tratti trasversali, plessi longitudinali anteriori e posteriori. In mezzo a questa rete venosa troviamo un tessuto adiposo semiliquido che riempie i vanni e facilmente si sposta, a seconda delle condizioni.

Questo tessuto adiposo si continua per ogni foro di coniugazione, accompagna i nervi ed i vasi che entrano e che escono dallo speco vertebrale. Questo tessuto adiposo ed i plessi venosi formano un cuscinetto soffice che colle membrane concorrono a proteggere il midollo.

La faccia interna della dura madre circoscrive l'altra cavità, nella quale si trovano situate altre parti; essa è liscia, lucente, con tutti i caratteri di una sierosa, rivestita da uno strato di cellule endoteliche, che viene da alcuni considerato come lo strato più esterno dell'aracnoide (lamina parietale.)

La dura madre è formata da fasci di tessuto connettivo che si dispongono in diversi piani ed hanno direzione diversa. In mezzo ai fasci. abbiamo cellule connettive, fusiformi, abbondano pure fibrille elastiche che formano ricche reti; alla faccia profonda abbiamo come una specie di membrana fenestrata che serve in certo qual modo di sostegno allo strato endoteliale che riveste la faccia interna della dura madre.

Key e Petrus avrebbero osservato nel cane e nel coniglio uno strato endoteliale che riveste anche la faccia esterna della dura madre. Ma ciò non fu ancora dimostrato nell'uomo.

Aracnoide — Togliendo la dura madre, abbiamo la seconda membrana, sottilissima, che riesce difficile per la sua trasparenza a ben vedersi. Questa è l'aracnoide. È trasparente e ci dà l'aspetto di un tubo, di capacità superiore al midollo, che superiormente si continua con quella dell'encefalo, ed inferiormente ha termine nella dilatazione ampollare della dura madre. Perciò, ne risulta che il canale circoscritto dalla dura madre, viene ancora diviso in due altri; uno compreso tra l'aracnoide e la dura madre, l'altro circoscritto dall'aracnoide. Lo spazio compreso tra la dura madre e l'aracnoide è detto subdurale, quello circoscritto dall'aracnoide, sotto-aracnoideo. Key e Petrius hanno ammesso che questi spazi si continuano fra gli involucri dei nervi, identificando le guaine dei nervi alle meningi; si può, è vero, fare un iniezione dall'uno all'altro spazio, ma solo con forti pressioni; alle quali non si trovano certamente soggetti gli umori che stanno in dette cavità.

Bichat aveva paragonato l'aracnoide ad una membrana sierosa, la cui pagina parietale fosse intimamente aderente alla faccia interna della dura madre.

Lo spazio subdurale rappresenterebbe la cavità della sierosa. Tuttavia questo concetto non è di una esattezza rigorosa secondo gli studi di Key e Petrius.

Nello spazio subdurale si ammette l'esistenza di un liquido che non si riscontra più dopo morte, perché verrebbe riassorbito dal sistema venoso e dalle guaine medesime dei nervi; ma su questo punto ritorneremo quando parlare-

- mo delle meningi craniane.

L'aracnoide sarebbe formata da sottilissime fibrille connettive parallele all'asse del midollo spinale, in mezzo alle quali si riscontrano scarsi nuclei. Le due faccie dell'aracnoide sarebbero rivestite da cellule endoteliche. Nei punti dove l'aracnoide raggiunge la massima sottigliezza mancherebbero le fibrille connettive, ed allora essa rimarrebbe composta solamente dai suoi due strati endotelici.

Pia madre. — La pia madre è l'ultima membrana che involge i centri nervosi. Essa è strettamente applicata alla faccia esterna del midollo spinale; anzi, della sua faccia interna parte una grande quantità di prolungamenti che si addentrano nella sostanza nervosa del midollo spinale; forma in certo qual modo il neurilemma del midollo spinale. La pia madre è legata per mezzo di prolungamenti di diverso genere alla faccia interna della dura madre che attraversano perciò lo spazio sotto aracnoideo.

Osservando la faccia esterna della pia madre, troviamo innanzi tutto che questa è percorsa da una grande quantità di vasi sanguigni longitudinali anteriori e posteriori destinati al midollo. Vediamo come da essa partono dei prolungamenti fibrosi, che ne sono una dipendenza, e che vanno ad inserirsi alla dura madre, contribuendo in certo qual modo a fissare il midollo spinale nel centro del canale circoscritto dalla dura madre, ed a mantenere allontanata l'aracnoide dal midollo.

I principali di questi prolungamenti sono i due legamenti

dentati, situati a destra ed a sinistra del midollo, tra le radici anteriori e le posteriori dei nervi spinali, e che percorrono tutta la sua lunghezza dal foro occipitale al filo terminale.

Il margine interno di questi legamenti si continua con la pia madre; il margine esterno si presenta dentellato e solo l'apice dei denti va a prendere inserzione nella faccia interna della dura madre, portando seco l'aracnoide.

I denti sono generalmente in numero di 18 a 20 per ciascun lato.

Il primo dente superiore del legamento dentato va ad inserirsi sulla dura madre nel punto in cui questa è perforata dall'arteria vertebrale, l'inferiore si trova a poca distanza dal filum terminale. Questo filum terminale ^(prolungamento della pia) è un filo sottilissimo il quale partito dal midollo in corrispondenza del corpo della prima e seconda vertebra lombare, procede lungo tutta la regione lombare, e percorre tutto il canale sacrale per andare ad inserirsi sul coccige, ond'è che vien anche conosciuto col nome di legamento coccigeo, e malgrado la sua sottigliezza esso è molto robusto.

Questo filo concorre a fissare inferiormente il midollo spinale alla base del coccige, si tende leggermente quando la colonna vertebrale si flette, estendendosi e leggermente rilassato.

Il filum terminale è l'unica traccia dell'estensione che presentava il midollo nelle prime fasi di sviluppo.

Per l'esistenza dei due legamenti dentati, il midollo resta fissato all'interno della cavità circoscritta dalla dura

madre e lo spazio sotto aracnoideo resta diviso in due compartimenti, l'uno anteriore ai legamenti dentati e l'altro posteriore.

Oltre a questi prolungamenti fibrosi, dipendenza della pia madre, abbiamo poi una grande quantità di trabecole le quali partono dalla faccia esterna della pia madre e vanno senza perforare l'aracnoide a prendere la loro inserzione alla faccia interna della dura madre.

Queste trabecole sono principalmente sviluppate in corrispondenza della linea mediana della faccia posteriore del midollo spinale; cominciando dalla porzione inferiore della regione cervicale fino alla regione lombare, formerebbero come un setto posteriore che dividerebbe il compartimento posteriore dello spazio aracnoideo in metà destra e metà sinistra.

Abbiamo poi in corrispondenza dell'origine delle radici posteriori dei nervi spinali, un'altra serie di trabecole che vanno dalla pia alla dura madre. Nello spazio sotto aracnoideo circola il liquido cefalo rachideo passando in mezzo alle maglie che si trovano in modo speciale nella faccia posteriore del midollo spinale.

Le trabecole che le formano sono costituite da fibrille di tessuto connettivo; esse sono rivestite alla loro parte esterna di cellule endoteliali. Così pure tutti i vasi sanguigni che dalla parte esterne vanno verso il midollo e devono passare per lo spazio sotto aracnoideo, sono quivi circondati da una guaina endoteliale.

Quando noi prendiamo ad esaminare la pia madre

troviamo depositato in essa del pigmento; in corrispondenza della regione cervicale in special modo là, dove il midollo spinale sta per congiungersi coll'allungato, abbiamo un pigmento; molto più abbondante negli individui bruni e nella razza negra. Questo pigmento si trova depositato nelle cellule connettive ^{anche} e sotto forma di granuli sparsi.

Abbiamo detto che la pia madre è in intimo rapporto col midollo spinale, onde si deve far violenza per poter spogliare il midollo dal suo involucro. Essa manda prolungamenti specialmente in corrispondenza del solco anteriore e posteriore, manda poi dei sepimenti che servono di sostegno ai vasi sanguigni.

La pia madre spinale risulterebbe formata da due strati; l'uno esterno costituito da fasci di fibrille connettive dirette longitudinalmente, e coperto da uno strato endoteliale; l'altro più interno, più delicato, chiamato intima pia. Il primo è proprio del midollo spinale e potrebbe essere considerato come una dipendenza dell'aracnoide (tessuto sotto aracnoideo epispinale).

L'intima pia invece è la sola parte che si continui nella cavità craniana nella pia madre cerebrale. Essa è formata da tessuto connettivo ed elastico, si trova in così intimo rapporto col midollo spinale, che non vi esiste spazio interposto, per cui gli spazi epispinali o epimidollari di His sono considerati come un difetto di preparazione.

Da essa partono i prolungamenti che si addentano nella sostanza del midollo accompagnando i vasi sanguigni.

-gni nella loro distribuzione.

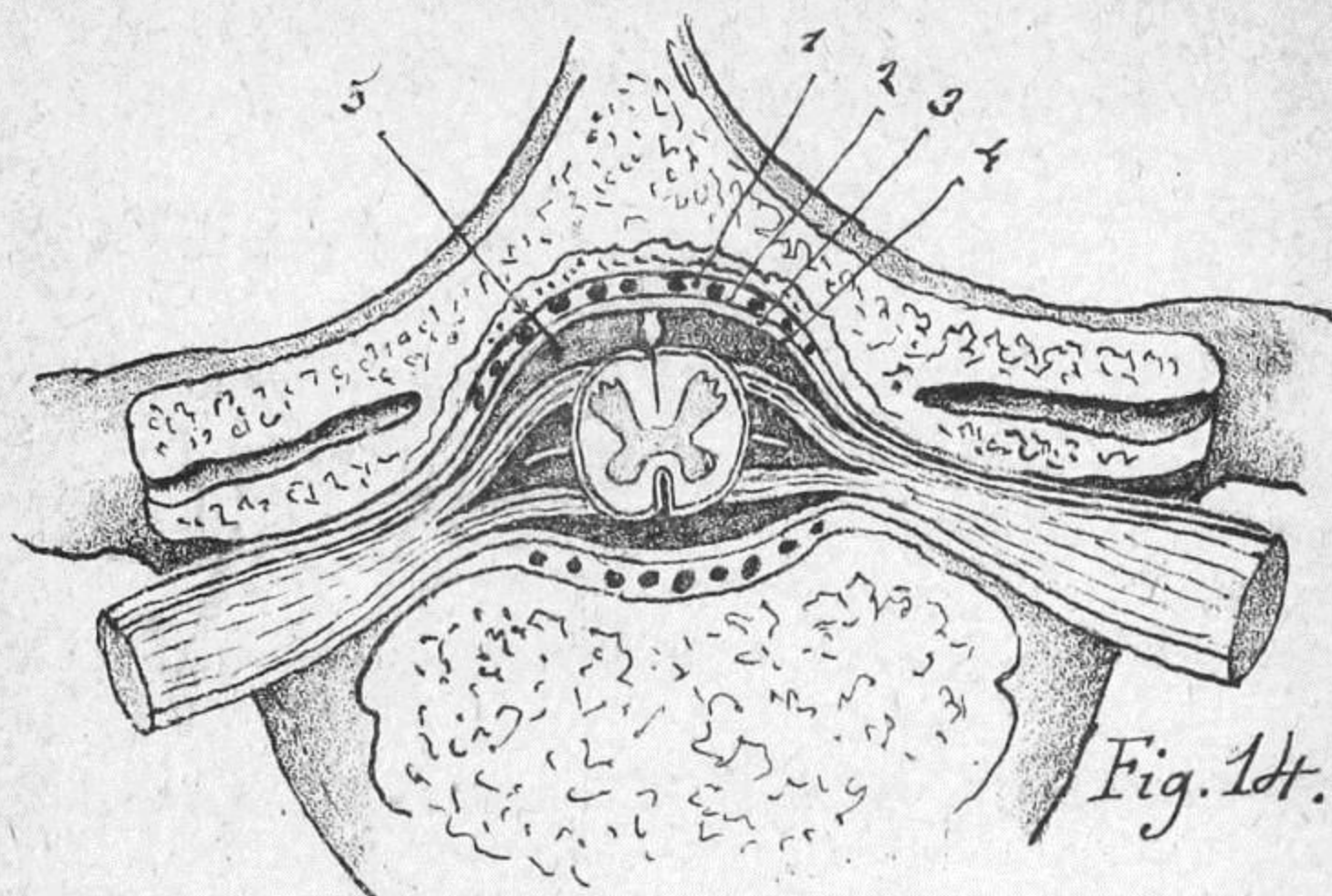


Fig. 14. - Posizione del midollo spinale nella cavità dello speco vertebrale circondato dalle sue membrane (da una sezione della regione cervicale)

1. Spazio, situato tra la superficie ossea e la dura madre, occupato da plessi venosi e tessuto adiposo.
2. Dura madre - 3. Spazio subdurale -
4. Aracnoide - 5. Spazio sotto-aracnoideo dove si trova contenuto il liquido cefalo-spinale.
 La linea bianca situata tra le Rad. ant. e le post. è la sezione del legamento dentato.

Riassumendo, noi vediamo come il midollo spinale è protetto non solo da pareti ossee, da tessuto cellulo-adiposo, da plessi venosi, dalla dura madre; ma sotto l'aracnoide, abbiamo ancora il liquido cefalo-rachideo, il quale spontandosi naturalmente, fa sì, che le cause traumatiche non agiscano direttamente sulle parti centrali.

Il midollo spinale è la parte dell'asse cerebro spinale situata nello speco vertebrale. Esso non occupa tutta la cavità vertebrale, né nel senso longitudinale, né nel senso trasversale, poiché il diametro trasversale del midollo spinale è molto più piccolo di quello limitato dalle vertebre. Il midollo spinale occupa i tre quinti dello speco vertebrale, gli altri due quinti sono occu-

- pati dalle membrane che lo avvolgono, dal liquido cefalo rachideo, dai plessi venosi e dal tessuto celluloadiposo.

Convienne notare che i limiti che si sono fissati al midollo spinale, in specie il limite superiore è un po' arbitrario, non naturale, perchè al disopra troviamo continuarsi i medesimi elementi, malgrado essi grandemente si modificano. Alcuni ammettono questo limite superiore in corrispondenza del così detto incrocciamento delle piramidi; converrebbe piuttosto prendere per limite superiore del midollo spinale il punto corrispondente all'origine della radice del primo nervo cervicale; la porzione superiore a questo punto appartiene quindi al midollo allungato, la inferiore al midollo spinale. Il limite inferiore lo potremo stabilire in corrispondenza del punto di emergenza dell'ultimo nervo sacrale o nervo coccigeo; tutta la parte situata al disotto di questo punto spetterebbe al filum terminale.

Se ora noi vogliamo stabilire i rapporti dei punti estremi del midollo spinale, collo scheletro, possiamo dire che il limite superiore corrisponde all'intervallo fra il foro dell'osso occipitale, e la prima vertebra cervicale o atlante, il limite inferiore corrisponde al punto di mezzo tra il corpo della prima e della seconda vertebra lombare.

Questo limite però può variare a seconda degli individui e dei diversi movimenti della colonna vertebrale; tutta la parte dello speco vertebrale situata al disotto della prima lombare, resta occupata dai nervi che nascono dalla porzione lombare del midollo; nervi sacrali e crurali che costituiscono la così detta coda equina e si prolungano fino

nel canale sacrale.

Convienne però avvertire che non in tutte le epoche della vita, il midollo spinale mantiene questa posizione; nelle fasi embrionarie occupa tutta la lunghezza della colonna vertebrale estendendosi fino al coccige; non vi ha quindi coda equina: cominciando dal terzo mese della vita intrauterina, esso si ritira in alto fino a prendere la posizione che avrà nello stato adulto. Esaminando la posizione del midollo spinale di un feto a termine noi troviamo che il limite inferiore è già in corrispondenza della seconda vertebra lombare.

Lo sviluppo del midollo spinale ed il successivo sviluppo della colonna vertebrale non si seguono di pari passo: il midollo spinale si ritira, sono in principal modo i segmenti della regione cervicale e della regione lombare che non tengono dietro allo sviluppo degli altri segmenti vertebrali.

La cognizione del limite inferiore del midollo spinale è molto importante dal lato pratico; una ferita che venga fatta al disotto della prima vertebra lombare e penetri nello speco vertebrale non lacererà il midollo spinale, ma solo la coda equina.

Il midollo spinale non si trova situato al centro dello speco vertebrale, ma più vicino al centro di movimento della colonna, corrispondente al corpo vertebrale.

Quando noi consideriamo il midollo spinale in rapporto colle membrane che lo avvolgono e le radici dei nervi spinali, noi vediamo che le radici di ciascun paio nervoso sono due, l'anteriore e la posteriore, le quali perforano

indipendentemente la dura madre e l'aracnoide.

Le radici posteriori o sensitive sono più numerose delle anteriori, più stipate, si portano sulla faccia posteriore del midollo spinale e vi penetrano, tenendo una linea abbastanza regolare, le anteriori sono meno numerose, si portano sulla parte anteriore del midollo spinale e vi penetrano seguendo una linea irregolare a zig zag sopra un'estensione di 2 a 3 m m. Considerando il midollo spinale estratto dalla sua cavità, spogliato delle sue membrane, e strappate le radici anteriori e posteriori, esso non si presenta di figura regolarmente cilindrica, ma depresso dall'avanti all'indietro, non mantiene un volume eguale in tutta la sua estensione, ma forma due rigonfiamenti.

Incominciando dalla parte superiore e venendo verso l'inferiore, troviamo che nel punto in cui esso si congiunge col midollo allungato presenta una porzione più ristretta detta colletto del bulbo, poscia discende regolare fino alla terza vertebra cervicale, di dove va aumentando fino alla sesta ove raggiunge il massimo volume. Poscia va diminuendo fino alla prima e seconda vertebra dorsale.

Questo è il rigonfiamento cervicale, di dove partono i nervi del plesso brachiale destinati all'estremità superiori.

Discende poscia regolare fino alla nona e decima dorsale, di qui incomincia il secondo rigonfiamento che aumenta fino alla undecima e dodicesima dorsale, e qui scendendo in basso diminuisce rapidamente per terminarsi nel filum terminale.

Questo secondo rigonfiamento tra la nona dorsale e la prima lombare dicesi rigonfiamento lombare, di dove partono il plesso lombare e sacrale destinati all'estremità inferiori.

Se noi prendiamo a considerare la circonferenza del midollo spinale in questi diversi punti; noi troviamo che in corrispondenza del colletto del bulbo misura 27 mm., in corrispondenza del rigonfiamento cervicale 40 mm., nella regione dorsale 27 mm., finalmente nella parte inferiore, al rigonfiamento lombare 33 a 34 m.m. Queste cifre corrispondono a misure prese sopra midolli spinali di adulto.

Questi rigonfiamenti come già abbiamo avuto occasione di dire, si trovano in rapporto collo sviluppo delle estremità superiori ed inferiori; vale a dire in rapporto colla quantità di fibre sensitive e motorie che ricevono.

Esaminando ora la faccia anteriore del midollo spinale, oltre i rigonfiamenti troviamo che è percorsa dall'estremità superiore alla inferiore da un solco, detta solco o scissura longitudinale anteriore che può essere seguita superiormente nel midollo allungato, ove è meno pronunciata, ed accompagnata fino al margine inferiore del Ponte di Varolio, ed inferiormente al filum terminale.

Essa interessa il terzo anteriore del diametro antero posteriore; in essa si addentrano due ripiegature della pia madre.

Aprendo questa scissura, nel fondo osserviamo una sostanza bianca detta commessura bianca o anteriore, in cui troviamo molteplici forellini per i vasi sanguigni condotti dalle ripiegature della pia madre; i quali si addentrano

nella sostanza del midollo spinale.

Sulla faccia posteriore del midollo spinale osserviamo un fatto identico. Essa è percorsa da un solco, detto solco o scissura longitudinale posteriore, la quale si origina dal pavimento del quarto ventricolo e giunge al filum terminale.

Questa scissura è meno evidente, più profonda dell'antérieure, e fu persino da alcuni messa in dubbio.

Conviene qui avvertire che a differenza del solco longitudinale anteriore nel quale la pia madre manda due sepimenti invece nel solco longitudinale posteriore la pia madre invia un sottile prolungamento che si mette in intimo rapporto colle due faccie della scissura.

Un'altra essenziale differenza fra questi due solchi longitudinali, si è che il solco anteriore interessa solo il terzo del diametro antero posteriore, mentre il posteriore circa la metà.

Ancora un'altra differenza esiste fra le due scissure longitudinali; mentre al fondo della scissura longitudinale anteriore abbiamo visto esistervi sostanza bianca e formare la commessura bianca o anteriore, aprendo la scissura longitudinale posteriore noi troviamo il fondo chiuso da una sostanza grigia che forma la commessura grigia o posteriore.

Quindi vediamo che per l'esistenza di questi due solchi, l'antérieure meno profondo, il posteriore più profondo, il midollo spinale è diviso in tutta la sua lunghezza in due parti perfettamente simmetriche, una destra e l'altra sinistra, riunite fra di loro per mezzo delle due commessure, bianca o anterio-

-re, grigia o posteriore.

Considerando ora la superficie laterale del midollo spinale, troviamo altri solchi; l'uno meno pronunciato, meno evidente, situato lungo la linea in cui si addentrano nel midollo spinale le radici anteriori dei nervi spinali, l'altro più pronunciato, più regolare, più evidente situato in corrispondenza delle radici posteriori.

Togliendo le radici posteriori, ne risulta un solco in fondo del quale si scorge la sostanza grigia, ed è questa una delle ragioni per cui il solco è più evidente; invece non osserviamo tale fatto per le radici anteriori essendo la sostanza grigia più profondamente situata.

Alcuni autori non ammettono il solco laterale anteriore ove si impiantano le radici anteriori, ma veramente questa distinzione merita di essere ritenuta perchè stabilisce una divisione della sostanza bianca, abbastanza importante.

Abbiamo adunque due altri solchi disposti longitudinalmente che percorrono tutta la lunghezza del midollo spinale, l'uno antero laterale, l'altro postero laterale.

Dall'esistenza di questi solchi ne risulta che ogni metà del midollo spinale è divisa in tre altre parti o cordoni; uno anteriore, tra la scissura longitudinale anteriore ed il solco antero laterale; un secondo laterale, tra il solco antero laterale ed il postero laterale; un terzo posteriore tra il solco postero laterale e la scissura longitudinale posteriore.

Questi cordoni sono chiamati - cordone anteriore, laterale, posteriore.

Se ora noi esaminiamo più attentamente la faccia posteriore del midollo spinale, noi troviamo un'altro solco che divide il cordone posteriore in due altri. Questo è il solco posteriore intermedio che si scorge ben evidente in tutta la regione cervicale, ma scompare nella regione dorsale. Per l'esistenza di questo solco detto posteriore intermedio, ne viene che il cordone posteriore resta diviso in due altri, uno più esterno, più manifesto, più sviluppato, l'altro più interno, più esile detto funiculus gracilis o cordone di Goll.

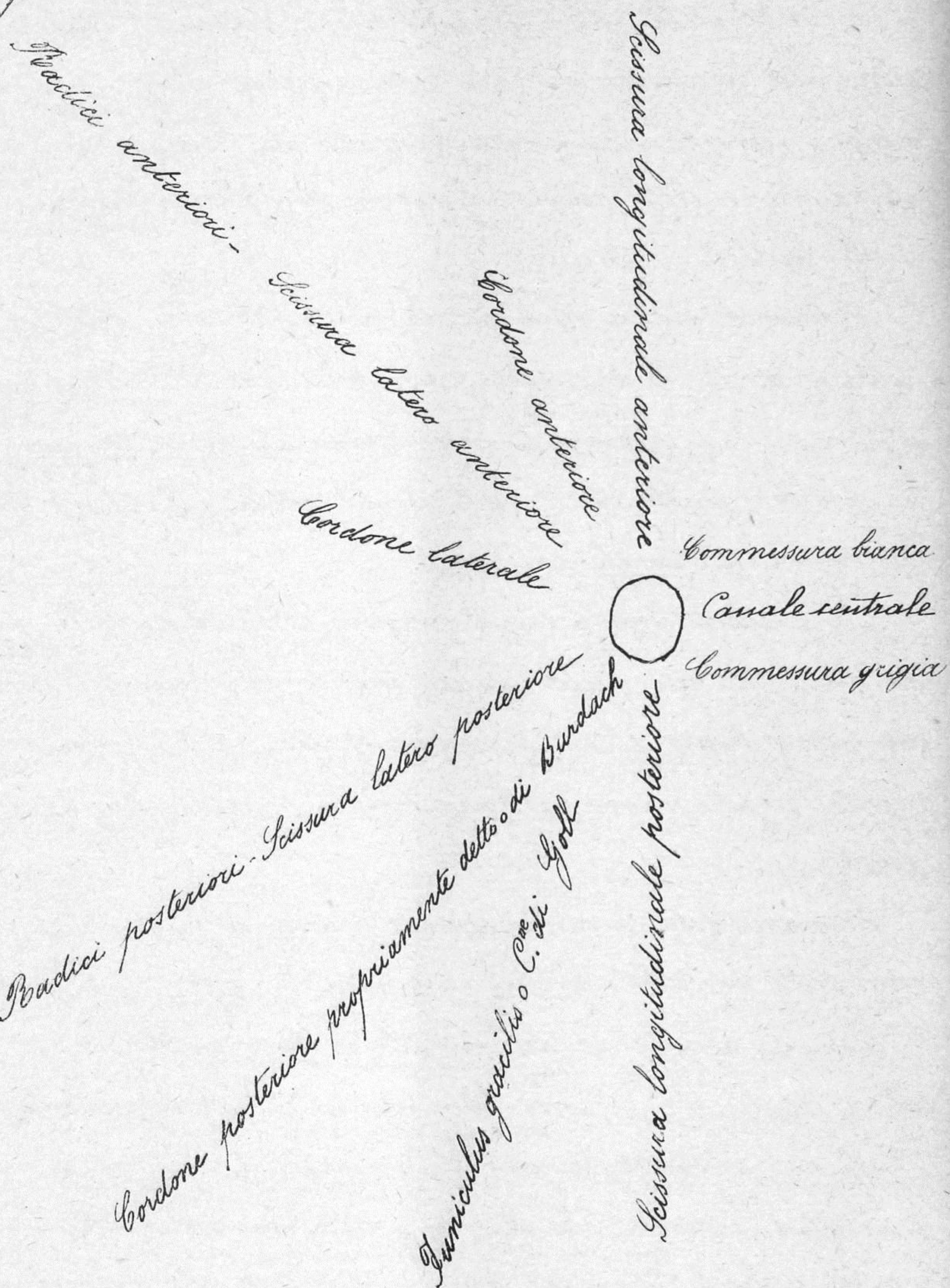
Riassumendo ora le particolarità osservate sulla superficie esterna del midollo spinale, troviamo partendo dalla linea mediana della faccia anteriore, la scissura longitudinale anteriore, al fondo della quale la commessura bianca anteriore.

Partendo da questa scissura e venendo alle parti laterali troviamo il cordone anteriore, all'esterno di esso la scissura latero anteriore meno evidente ed in corrispondenza di questa penetrano nel midollo spinale le radici anteriori dei nervi spinali,

all'esterno della scissura latero anteriore, il cordone laterale, lascia la scissura latero posteriore formata dalle radici posteriori dei nervi spinali, all'indietro il cordone posteriore propriamente detto o cordone di Burdach, all'interno del quale la scissura intermedia posteriore evidente nella regione cervicale ed alla parte superiore della regione dorsale, infine il funiculus gracilis o cordone di Goll.

Finalmente troviamo la scissura longitudinale posteriore, al fondo della quale la commessura grigia.

La seguente figura dimostra la posizione topografica del midollo.



Alcuni autori chiamano il cordone di Gold, cordone cuneiforme. Questa denominazione è impropria, perchè tutti i cordoni sono cuneiformi; inoltre essa può generare confusione, essendo il cordone

di Burdach anche chiamato cordone cuneiforme.

Queste sono le particolarità che noi osserviamo studiando il midollo spinale nella sua superficie esterna. Questa distinzione del midollo spinale è puramente topografica, e ciascun cordone, vedremo non essere formato da fibre identiche nella funzione, e sotto questo rapporto deve essere distinto in altrettanti cordoni secondari.

Veniamo ora a studiare la conformazione interna del midollo spinale. È necessario perciò praticare sezioni in diverso senso. In sezioni trasversali osserviamo sostanza grigia e sostanza bianca; questa situata all'esterno, quella all'interno, nel cui centro trovasi il canale centrale.

In queste sezioni è facile scorgere come il midollo spinale sia diviso in due metà perfettamente simmetriche riunite da un piccolo tratto, il cui diametro oscilla da 2 a 3 mm; anteriormente da fibre nervose, sostanza bianca, posteriormente da sostanza grigia.

Esaminando la commessura grigia, si trova in essa un canale detto canale centrale del midollo spinale, il quale percorre tutta la lunghezza del midollo spinale, comincia in alto dal 4° ventricolo, in basso termina nel filum terminale.

Se noi accompagniamo la commessura grigia a destra ed a sinistra, vediamo che essa si unisce con due tratti di sostanza grigia disposti in senso antero posteriore, che paiono due virgole che si guardano colla loro convessità, di cui la parte grossa è rivolta in avanti, e la parte assottigliata all'indietro, abbiamo cioè in complesso la figura di un H

La parte situata al davanti della commessura grigia, piglia il nome di corno anteriore, e corrisponde alla parte più ingrossata della virgola, quella situata all'indietro costituisce il corno posteriore, e corrisponde alla parte più assottigliata della virgola.

I corni anteriori diconsi anche ventrali, ed i posteriori, dorsali; è importante ritenere questa denominazione per lo studio del midollo spinale negli animali, essendo il midollo disposto orizzontalmente.

Tra i corni anteriori e posteriori esistono notevoli differenze.

I corni anteriori sono più estesi, più voluminosi dei posteriori; tra la parte più anteriore dei corni anteriori e la superficie esterna del midollo spinale esiste un tratto di sostanza bianca, abbastanza sviluppato, e per questa ragione le radici anteriori dei nervi spinali non raggiungono subito la sostanza grigia; invece il corno posteriore si spinge fino alla superficie esterna del midollo spinale dove le radici posteriori si inseriscono e questa è anche una ragione per cui strappando le radici posteriori, si ha un fondo grigio che rende il solco latero posteriore più evidente del latero anteriore.

Il corno posteriore alla parte sua più periferica presenta un rigonfiamento detto testa del corno posteriore (*caput cornu posterioris*) e si unisce al resto per una parte più sottile che piglia il nome di collo del corno posteriore (*cervix cornu*)

La sostanza grigia evidentemente si comporta diversamente nelle diverse regioni in cui la esaminiamo.

Nella regione lombare, noi troviamo il massimo sviluppo, poco sviluppata invece nella regione dorsale, ed aumenta nuova-

mente nella regione cervicale. Un semplice sguardo alle figure 15, 16, 17, dimostra il modo di comportarsi della sostanza grigia nelle tre regioni del midollo spinale.

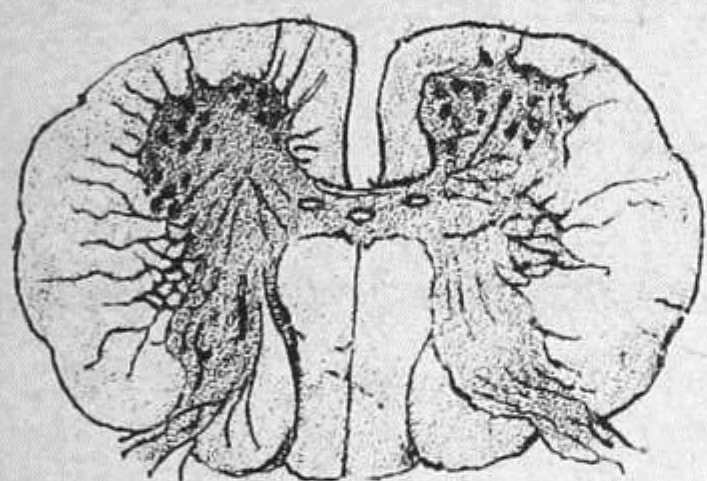


Fig. 15.

Reg. Cervicale

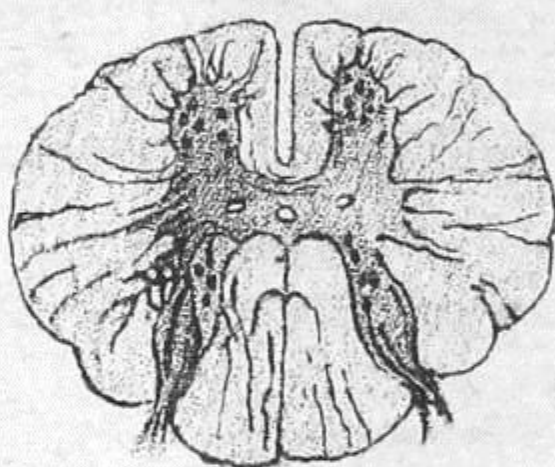


Fig. 16.

Reg. Dorsale

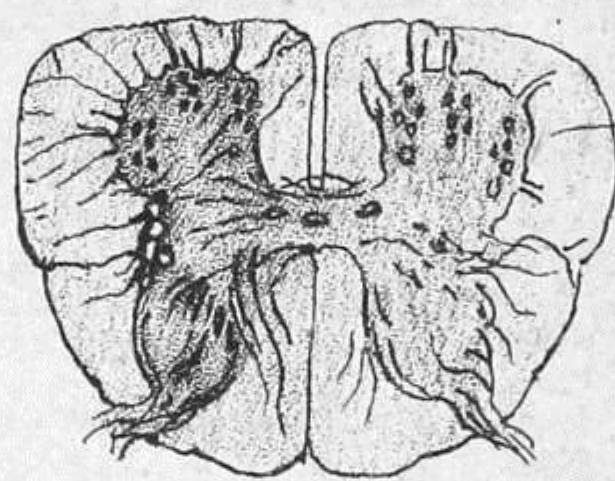


Fig. 17.

Reg. Lombare

Un altro fatto messo in evidenza dal nostro Rolando, si è che questa sostanza grigia non si presenta uniforme in tutta l'estensione di una sezione trasversale. La sostanza grigia che circonda ed incapuccia il capo del corno posteriore, ha aspetto gelatinoso, oscuro.

Ecco le parole colle quali il Rolando descrive queste particolarità.

Già poi, che maggiormente mi ha sorpreso, è stato il vedere, che nessuno abbia fatto menzione della diversità, che vi passa tra la sostanza cinerea situata nella parte anteriore, e quella, che corrisponde ai cordoni posteriori, la quale ora circonda, ed ora forma quasi interamente le corna posteriori, come si può rilevare dall'esame delle sezioni trasversali del midollo rappresentate colle qui annesse figure.

Egli è ben vero che soltanto nei quadrupedi mi è riuscito di vedere distintamente questa nuova sostanza cinerea di color più

oscuro, e posteriormente situata, e ciò primieramente perchè di questi si possono avere midolli spinali in quello stato di freschezza, che è più conveniente per siffatte osservazioni, ed in secondo luogo a motivo che nei suddetti in più grande abbondanza si trova.

Tutta volta esaminando nel midollo spinale umano, e sopra tutto in quella porzione da cui sortono i nervi, che vanno alle estremità inferiori, ho potuto scoprire delle tracce non equivocate di questa sostanza più fosca, che così difficilmente si vede nell'uomo, perchè le corna posteriori della sostanza cinericia sono in questo molto assottigliate, e perciò soltanto da tenue strato della nuova accennata sostanza sovrannate.

Appoggiato ad un numero grandissimo di osservazioni fatte colla massima attenzione ed esattezza posso adunque assicurare, che non è molto difficile il vedere nel midollo spinale di bue, di caviale e di pecora, che le corna posteriori della sostanza cinericia, che in questi si mostrano molto più spesse e più grosse che nell'uomo, sono formate in gran parte da una sostanza cinericia particolare, che presenta un aspetto diverso da quello, che si osserva nella porzione, che forma i due terzi anteriori della mezza luna. Questa nuova sostanza è più gelatinosa, ciò che fa sì che prende esaminando un colore diverso, e che in generale è meno rossigno, e di un colore più oscuro.

Dopo questa descrizione, la sostanza che circonda il corno posteriore è conosciuta nella scienza col nome di sostanza gelatinosa del Rolando e la troviamo anche nel midollo allungato. La sostanza grigia si presenta quindi nel suo complesso sotto forma di una colonna scanalata ed abbracciata.

dalla sostanza bianca, e si estende per tutta la lunghezza del midollo spinale. Vi esistono due punti in cui la sostanza grigia si pone in rapporto colla periferia del midollo spinale, l'uno si è dove emergono le radici posteriori dei nervi spinali, l'altro è il fondo della commessura posteriore.

Ora quale parte prendono le due sostanze bianca e grigia alla formazione dei due rigonfiamenti cervicale e lombare?

Abbiamo detto che la sostanza grigia è più sviluppata nella regione lombare ove in sezione trasversa misura 25mmg. (secondo Stilling) va aumentando dal punto d'origine del primo paio sacrale fino in corrispondenza del quinto paio lombare.

Da questo punto diminuisce portandosi in alto e raggiunge il minimum di 5 mmg. in corrispondenza dell'ultimo paio dorsale, poi si mantiene uniforme fino verso il terzo nervo dorsale; di qui aumenta di nuovo e raggiunge un secondo maximum in corrispondenza del sesto o settimo nervo cervicale, ove misura 20 mmg.; poscia da questo punto diminuisce per continuarsi nel midollo allungato.

La sostanza grigia si comporta quindi come la conformazione esterna del midollo spinale ed i suoi rigonfiamenti sono formati in massima parte dall'aumento della sostanza grigia.

Stabilendo il rapporto tra la sostanza grigia nelle varie regioni del midollo spinale e ritenendo come uno la quantità che si riscontra nella regione dorsale, troviamo che è cinque volte maggiore alla regione lombare, e quattro volte maggiore alla cervicale, 1. 5. 4.

I due corni anteriori e posteriori prendono presso a poco egual parte all'aumento e diminuzione della sostanza grigia.

Esaminando invece la sostanza bianca in corrispondenza dell'ultimo nervo sacrale, la troviamo assai ridotta, e va poi regolarmente aumentando fino alla parte superiore del midollo, e prende perciò poca parte alla formazione dei rigonfiamenti.

Ma non tutti i tre cordoni si comportano in egual modo. Consultando le cifre di Stilling noi troviamo che i cordoni anteriori e posteriori subiscono press'a poco le medesime oscillazioni della sostanza grigia, il cordone laterale è quello che va sempre via aumentando dalla parte inferiore alla superiore.

Questo fatto verrà confermato dallo studio delle fibre che prendono parte alla costituzione dei cordoni del midollo spinale. Questa disposizione della sostanza bianca e grigia apparirà meglio da una tavola grafica che daremo parlando dell'origine dei nervi spinali.

Ora che conosciamo la conformazione esterna ed interna del midollo spinale, dobbiamo vederne la struttura e la sua costituzione.

Alla costituzione del midollo spinale prendono parte, elementi essenziali, fibre e cellule nervose ed elementi di sostegno alla sostanza nervosa così delicata.

Sappiamo che il midollo è rivestito dalla pia madre, la quale consta di due strati, l'uno superficiale composto di fibre dirette longitudinalmente, l'altro profondo detto pia intima che ha

rapporti più stretti col midollo. Dalla faccia interna della intima pia partono sepimenti che vanno, come abbiamo già avuto occasione di dire, nelle scissure longitudinali anteriore e posteriore; ma oltre a questi ne abbiamo altri più delicati, che si internano nella sostanza del midollo da tutta la superficie, ed ivi si dividono e suddividono formando una rete finissima, che all'interno si congiunge col tessuto che circonda il canale centrale della sostanza gelatinosa centrale dello Stilling.

Questi sepimenti detti anche septa o septula non dividono il midollo spinale in cordoni o fasci regolari; ma si intramettono irregolarmente fra le fibre nervose e gli elementi della sostanza grigia accompagnando i vasi sanguigni destinati alla nutrizione delle parti.

Questi septa, o septula si confondono con le cellule della neuroglia; i cui prolungamenti non si anastomizzano fra loro, ma si incrocicchiano in vario senso e formano la sostanza porosa, entro cui sono situati gli elementi nervosi, cellule e fibre.

Vi sono località nel midollo in cui la neuroglia è più abbondante; così alla superficie del midollo spinale troviamo un sottile straticello mancante di elementi nervosi, dove la neuroglia si presenta più stipata.

La sostanza gelatinosa del Reolando, resta in gran parte costituita da neuroglia; non difettano però le fibre, nè le cellule nervose; ma gli elementi connettivi preponderano grandemente, per cui nelle ordinarie colorazioni col carmino appare più vivamente colorata.

Attorno al canale centrale troviamo la sostanza gelatinosa centrale dello Silling formata esclusivamente dagli elementi della neuroglia.

La neuroglia nei cordoni posteriori ed in special modo nel cordone di Goll si trova in maggior abbondanza.

Malgrado le diverse opinioni che esistono nella scienza riguardo alla sua costituzione, egli è certo che essa gode di un ufficio importante nella costituzione del tessuto nervoso dei centri. In certe circostanze morbose essa si fa più abbondante dell'ordinario ed in allora comprime le fibre e le cellule nervose, producendo la così detta sclerosi del midollo.

Passiamo ora a studiare le parti essenziali del midollo spinale.

La sostanza bianca risulta quasi esclusivamente di fibre nervose con direzione diversa; prevalgono però quelle con direzione longitudinale e le fibre sono parallele all'asse del midollo spinale e parallele fra di loro. Questo parallelismo è più spiccato alla superficie del midollo spinale, verso la sostanza grigia troviamo fibre oblique che si addentrano od escono dalla sostanza bianca per portarsi alla sostanza grigia.

Queste fibre esaminate in sezione trasversale si presentano con un punto centrale che rappresenta la sezione del cilindro asse, attorno a questo troviamo la guaina midollare, manca però la guaina di Schwann come già abbiamo avuto occasione di dire.

Queste fibre nervose longitudinali che costituiscono i cordoni del midollo spinale non presentano un diametro costan-

-te. Esso oscilla da 3 a 4 fino a 12. 15 μ . Vi sono località in cui esistono fibre nervose più cospicue e ciò nei cordoni anteriori e nella parte più periferica dei cordoni laterali; le più sottili si trovano invece nei cordoni posteriori e nella parte più interna dei cordoni laterali.

Oltre alle fibre nervose dirette in senso longitudinale, che preponderano, noi troviamo ancora delle fibre dirette in senso trasversale ed obliquo, in corrispondenza delle radici dei nervi spinali. Se noi esaminiamo la commessura bianca od anteriore, troviamo anche qui delle fibre midollate dirette orizzontalmente od obliquamente che si incrocicchiano, quelle di un lato con quelle dell'altro. In corrispondenza della parte interna dei cordoni laterali esistono grandi quantità di fibre oblique.

In alcune località troviamo fasci di fibre nervose circondate da sostanza grigia e ciò in corrispondenza del punto in cui la testa del corno posteriore si unisce al collo, queste fibre sono chiamate, fascio longitudinale del corno posteriore (Holliker) fascio ascendente di Deiters (Clarke)

Sostanza grigia. La sostanza grigia consta di due tratti antero-posteriori riuniti fra loro dalla commessura grigia, ove si trova il canale centrale. Il diametro di questo canale oscilla da 100 a 200 μ . Esso è un residuo di quel canale midollare che si produce nello sviluppo embrionario; superiormente si apre nel quarto ventricolo, ed inferiormente termina a fondo cieco in corrispondenza del filum terminale. Lo Stilling afferma che inferiormen-

te questo canale centrale si apra nella scissura longitudinale anteriore, ma questo fatto non venne confermato. Questo canale ha forma rotonda, ovalare, cordiforme od irregolare, a seconda dei diversi punti e dei diversi individui. È facile trovare deformazioni del canale nelle condizioni le più fisiologiche.

Nella parte interna è rivestito da un unico strato di cellule cilindriche, che presentano ciglia vibratili sulla loro faccia libera, ed alla faccia profonda mandano prolungamenti che si impegnano nella sostanza gelatinosa dello Stilling, intrecciandosi con i prolungamenti della neuroglia. Al di sotto di queste cellule cilindriche ed in mezzo ai prolungamenti di esse troviamo cellule rotonde destinate a sostituire le prime.

Attorno al canale noi troviamo una sostanza amorfa ed attorno a questa la sostanza gelatinosa dello Stilling che si continua poi in alto nella così detta ependima che riveste tutte le cavità che si trovano nei centri nervosi.

Nella commessura grigia troviamo anche delle fibre nervose, alla parte posteriore del canale, costituiscono le fibre commessurali posteriori che sono più numerose di quelle che si trovano alla parte anteriore di esso canale; e queste poi costituiscono le fibre commessurali anteriori.

Le due commessure bianca o grigia non si presentano di egual sviluppo. La grigia è più sviluppata nella parte inferiore, la bianca va sempre più sviluppandosi quanto più si porta in alto, dove scompare la commessura grigia, quando il canale centrale si apre nel quarto ventricolo.

Nei due tratti anteroposteriori, cioè nei due corni della sostanza grigia, le cellule non sono regolarmente sparse, ma trovansi accumulate in ammassi che prendono il nome di nuclei.

Prendendo ad esame una sezione longitudinale del midollo spinale, questi nuclei si presentano sotto forma di colonne cellulari, vescicolari, che percorrono l'alterna del midollo spinale.

In una sezione trasversale fatta in corrispondenza della regione cervicale e lombare, troviamo nel corno anteriore tre nuclei o gruppi di cellule che sono distinti per la loro posizione in interno, anteriore e laterale. Esaminando la regione dorsale non troviamo questi aggrupparimenti cellulari ben evidenti, ma le cellule sono irregolarmente sparse nel corno anteriore.

Anche nel corno posteriore non troviamo aggrupparimenti; ma cellule più o meno sparse sulla superficie del corno; non esistono quindi colonne cellulari.

Pero, nel punto di congiunzione tra la commissura grigia e la base del corno posteriore alla regione dorsale, si riscontra un nucleo speciale detto di Stillling, e la colonna cellulare a cui dà luogo, dicesi colonna vescicolare di Clarke; essendo limitata alla regione dorsale dicesi anche nucleo dorsale. Esaminando però la regione cervicale, lombare, in corrispondenza del 3° e 4° nervo cervicale e 3° nervo sacrale, si è osservato nell'identica posizione del nucleo dello Stillling, delle cellule aggruppate che ricordano il sovraddetto nucleo, ed esse furono chiamate nel rigonfiamento lombare nucleo sacrale nel cervicale, nucleo cervicale.

Ora le cellule che troviamo sparse nella sostanza grigia, non

hanno tutte un uguale diametro, nei corni anteriori le cellule raggiungono 130 a 140 μ , sono queste le cellule nervose più grandi del midollo spinale in specie nella regione lombare. Sono cellule nervose veramente tipiche.

Procedendo verso la parte posteriore il diametro delle cellule va mano mano diminuendo, alla colonna di Clarke le cellule hanno un diametro di 60 a 70 μ . più indietro ancora verso il corno posteriore presentano un diametro di 20 a 30 μ . Però questa non è la regola assoluta; poiché nel corno posteriore si trovano cellule abbastanza voluminose che possono competere con quelle dei corni anteriori.

Ora le cellule che noi troviamo sparse nella sostanza grigia del midollo spinale, sono tutte costituite secondo il concetto di Deiters, presentano cioè tutte il prolungamento nervoso? Ed in caso affermativo quale direzione esso tiene, e quale ne è la sorte finale?

Queste sono le due questioni principali che riguardano lo studio delle cellule del midollo spinale.

Studi recenti, principalmente del Golgi, e Laura, avrebbero dimostrato che le cellule dei diversi gruppi presentano prolungamento nervoso. Il Golgi anzi l'avrebbe riscontrato in tutte le cellule della sostanza grigia, ed egli dà come carattere della cellula nervosa del midollo spinale, l'esistenza di questo prolungamento. Egli però distingue per il modo di comportarsi di questo prolungamento i due tipi di cellule che già conosciamo, vale a dire quelle nelle quali il prolungamento nervoso si risolve nella rete diffusa, e le altre che si trovano in connessione diretta con una fibra nervosa.

Ora in quest'ultime cellule quale direzione tiene il prolun-

gamento nervoso e con quali fibre si continua?

Abbiamo già detto che cellule che così si comportano, noi le troviamo nei corni anteriori, nei posteriori, e nella colonna vescicolare di Clarke

Fig. 18.

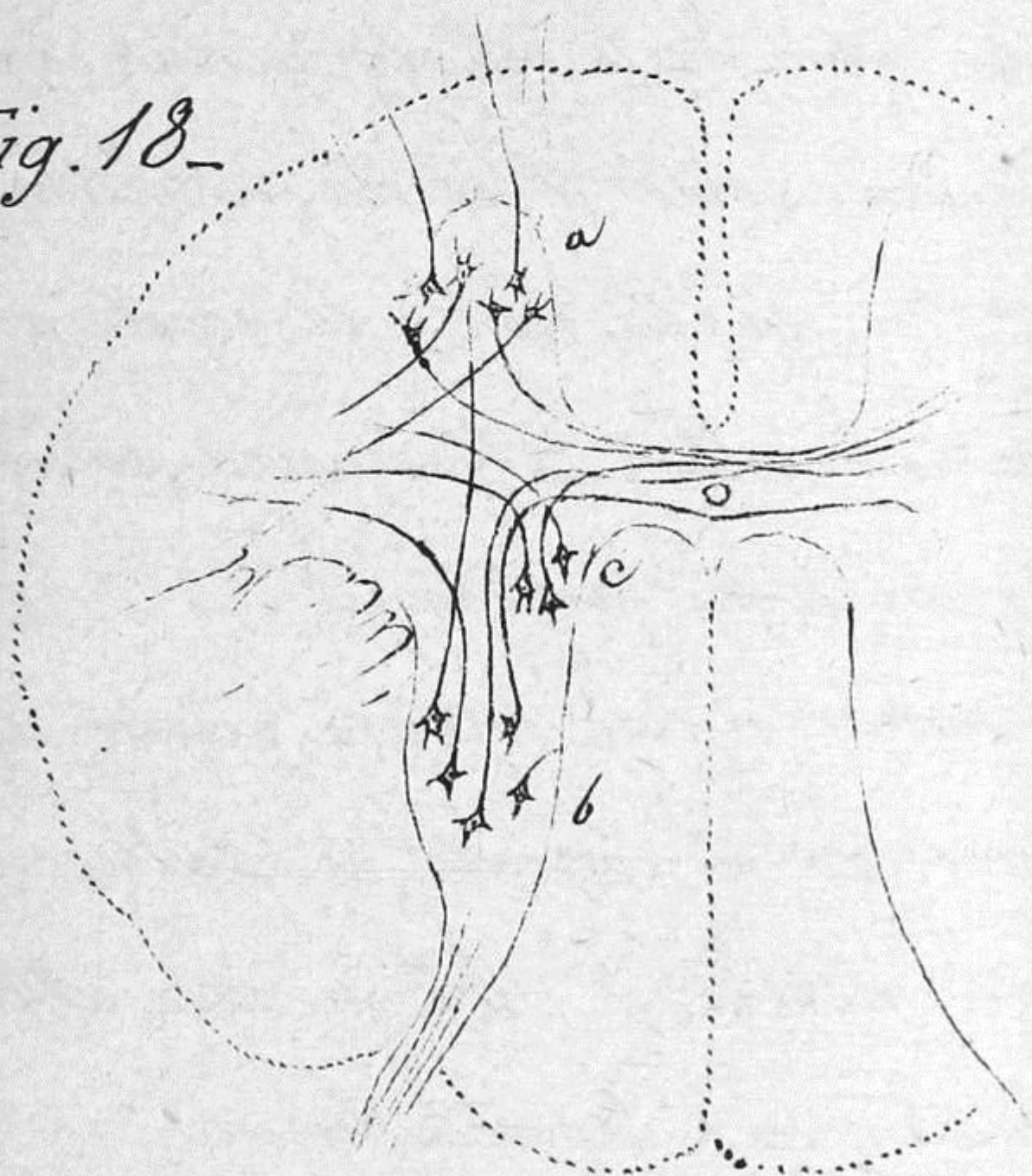


Figura schematica che dimostra il decorso che tiene il prolungamento nervoso dei diversi gruppi cellulari della sostanza grigia del midollo spinale e la sua probabile continuazione.

- a. - Cellule del corno anteriore
- b. - Cellule del corno posteriore
- c. - Cellule della colonna di Clarke

Le cellule dei corni anteriori (Fig. 18a) in grande maggioranza mandano il loro prolungamento nelle radici anteriori. Su questo punto sono tutti d'accordo gli autori.

Alcune lo mandano nella commessura anteriore per andare a continuarsi probabilmente colle fibre del cordone anteriore del lato opposto.

Altre lo inviano all'indietro ed all'esterno nei cordoni laterali.

Cellule dei corni posteriori. (fig. 18 b.)

Alcune inviano il loro prolungamento direttamente in avanti nel corno anteriore, e non si sa come finisca.

Altre in avanti ed all'esterno nel cordone laterale.

Altre in avanti ed all'interno nella commessura anteriore.

Altre direttamente all'interno nel cordone posteriore.

E finalmente, secondo Laura, alcune lo inviano nella commessura posteriore dietro il canale centrale.

E notiamo tosto come nessuna delle cellule del corno posteriore manda il suo prolungamento all'indietro verso le radici posteriori.

Le Cellule della colonna di Clarke mandano generalmente il loro prolungamento in avanti; poi piega bruscamente all'esterno per andare nel cordone laterale. (Fig. 18 c.)

E secondo Golgi, altre in avanti e all'interno nella commessura anteriore.

Fatta astrazione di alcuni particolari noi troviamo un accordo abbastanza notevole fra il Golgi ed il Laura; e quest'accordo è tanto più importante avendo essi usato nelle loro ricerche metodi diversi.

Qui nel midollo spinale vediamo confermato quanto noi dicevamo parlando delle cellule nervose; cellule del medesimo gruppo mandano il loro prolungamento in direzione opposta e non tengono sempre la via più breve per giungere alla loro destinazione come si vede nella Fig 19.

Quindi i diversi gruppi nei quali sono distinte le cellule del midollo spinale, non formano divisioni naturali, contenendo elementi con funzione probabilmente diversa.

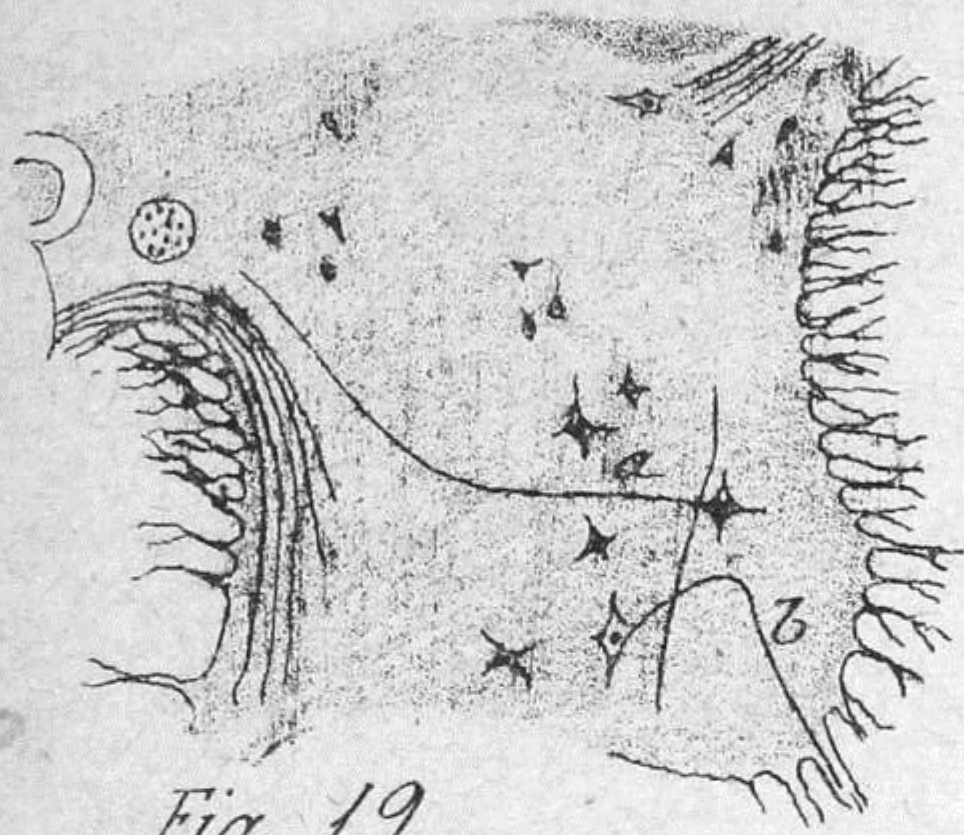


Fig. 19.

Fig. 19. Due cellule della punta della colonna grigia anteriore, sul confine del cordone laterale: quella in a manda il suo prolungamento nervoso sino alla commissura

anteriore, quella in b lo manda all'esterno nel cordone laterale. (secondo Laura)

Ciò che ora noi constatiamo nelle cellule nervose, lo vedremo più tardi per le fibre dei cordoni di sostanza bianca, i quali, malgrado si presentino costituiti nel medesimo modo, risultano però in fatto da fibre con scopi fisiologici diversi.

Ma nella sostanza grigia del midollo spinale, oltre alle cellule nervose, abbiamo ancora una rete nervosa diffusa molto intricata.

Sulla esistenza di essa sono tutti concordi gli anatomici. Essa si estende tutto lungo il midollo spinale, e si continua con quella dei centri encefalici.

È pure ammesso da tutti che questa rete serve a mettere in connessione le diverse cellule, e che da essa si originano fibre nervose, le quali vanno a costituire i cordoni di sostanza bianca; e che, finalmente, a questa rete giungono fibre nervose periferiche, in specie quelle delle radici posteriori.

L'accordo cessa quando si vuol determinare il rapporto di questa rete nervosa diffusa colle cellule nervose.

La grandissima maggioranza degli anatomici ammette l'opinione del Gerlach, che essa sia costituita dai prolungamenti protoplasmatici delle cellule che danno il prolungamento nervoso e dalle altre nelle quali non fu fino ad ora dimostrato questo prolungamento.

Il Golgi invece crede che essa provenga tutta dalle divisioni del prolungamento nervoso, siccome abbiamo più volte detto.

Ad ogni modo è importante l'esistenza di questa rete, che ci rende ragione di molti fenomeni che si osservano nel sistema nervoso centrale.

Radici dei nervi spinali. — Ora che noi conosciamo la struttura della sostanza bianca e grigia del midollo spinale, dobbiamo vedere il modo di comportarsi delle radici dei nervi spinali. —

Dal midollo spinale si staccano 31 paia di nervi che si dividono in gruppi a seconda delle regioni che occupano: abbiamo cioè 8 paia cervicali, 12 dorsali, 5 lombari, 6 sacrali.

L'ultimo nervo sacrale vien conosciuto anche col nome di nervo coecigeo.

I nervi spinali si comportano tutti secondo un medesimo tipo: abbiamo due radici per ciascun nervo, una anteriore o motoria, e l'altra posteriore o sensitiva. —

Le radici nervose anteriori si addentrano nel midollo spinale in corrispondenza del solco latero-anteriore, e le posteriori in corrispondenza del latero-posteriore, che, come abbiain già avuto occasione di dire, è più evidente, più regolare del precedente.

La quantità delle fibre, che compiono le radici spinali, varia nelle diverse regioni. Sono più numerose nella regione lombare, diminuiscono alla regione dorsale per aumentare ancora alla regione cervicale.

Per avere un'idea più esatta delle variazioni che subiscono le radici dei nervi spinali a seconda delle diverse regioni, noi possiamo prendere in considerazione le misure planimetriche della superficie di sezioni trasversali delle radici, date da Stilling; e noi troveremo che in corrispondenza del 2° nervo sacrale, noi abbiamo 15 mmq., una diminuzione nella regione dorsale, 2 a 3 mmq. e nella regione cervicale (6° nervo cervicale) un aumento che va fino a 14.5 mmq. Se poi noi paragoniamo l'estensione di superficie delle sezioni di radici con l'estensione della superficie di sezioni trasversali della sostanza grigia, che noi già conosciamo, troviamo che esiste un rapporto costante, come si può scorgere nella tavola grafica (fig. 20). Quindi noi possiamo dedurre che le radici dei nervi spinali hanno uno sviluppo proporzionale alla estensione di sostanza grigia di una sezione trasversale, fatta in loro corrispondenza. Là dove questa aumenta, aumentano pure le radici, dove diminuisce, diminuiscono pure le radici.

Però qui convien avvertire una circostanza. Esaminando il modo con cui le radici si distaccano dal midollo, noi troviamo che esse sono molto avvicinate nella regione lombare e cervicale, molto distanti nella dorsale. Ed a questo riguardo noi possiamo veramente dividere il midollo spinale in tanti segmenti, quanti sono i paia dei nervi spinali; e misurando questi segmenti si vede che essi sono molto brevi alla regione lombare,

raggiungono il massimo di lunghezza nella regione dorsale (5, 6, 7 dorsale), diminuiscono ancora alla regione cervicale. Proviamo, vale a dire, un fatto abbastanza singolare che là, dove le radici sono più scarse i segmenti sono più sviluppati in altezza. Basta solamente accennare, senza riferire troppe cifre, che, da misure da me prese su diversi midolli spinali di adulti, mi risultò quanto segue: considerata la lunghezza del midollo spinale di 42 cm., i 12 nervi dorsali occupano un'estensione di 24 cm.; gli 8 cervicali di 10 cm., i 5 lombari ed i 6 sacrali di 8 cm. Questo fatto è dimostrato dalla tavola grafica.

Venuto quindi calcolo dell'altezza dei segmenti, non sta più il rapporto qui sopra accennato, cioè che ad una quantità minore di radici corrisponda una quantità minore di sostanza grigia; poiché un segmento dorsale per la sua maggiore altezza contiene una quantità di sostanza grigia maggiore che alla regione lombare e cervicale, e possiamo con ciò affermare, che dove troviamo un minor numero di fibre, troviamo una maggiore quantità di sostanza grigia.

Per renderci ragione di questa apparente contraddizione conviene esaminare più attentamente la struttura della sostanza grigia.

Esaminando una sezione trasversale nelle varie regioni del midollo spinale, troviamo che le cellule del corno anteriore sono più numerose alla regione lombare e cervicale, e diminuiscono alla regione dorsale. Nel corno anteriore, in una sezione trasversale, alla regione lombare troviamo 60, 70 cellule, alla regione cervicale 50. 60, ed alla regione dorsale 6, 7, 10; ed in

alcuni preparati le cellule mancano affatto. Di più alla regione cervicale e lombare sono raccolte in nuclei, e nella regione dorsale sono irregolarmente sparse; il volume delle cellule è massimo alla regione lombare, diminuisce alla regione cervicale e più ancora alla reg. dorsale.

Considerando invece una sezione longitudinale del midollo spinale troviamo un fatto opposto a quello testè accennato; troviamo, cioè, che le cellule del corno anteriore alla regione dorsale si presentano molto più lunghe che quelle della regione cervicale; alla regione cervicale più lunghe delle lombari.

Da questo modo di presentarsi delle cellule nervose del corno anteriore, sarebbero state dedotte le seguenti norme, che ci rendono ragione del diverso loro sviluppo in senso longitudinale e trasversale.

1° Le grandi cellule del corno anteriore sono tanto più sviluppate in senso longitudinale, quanto più lungo è il segmento a cui appartengono (Lüderitz)

2° La grandezza delle cellule nervose è in proporzione diretta alla lunghezza della fibra nervosa che ha da percorrere l'impulso motorio o sensitivo per recarsi alla periferia (Pieret) —

» Diagramma che dimostra la quantità di sostanza bianca e grigia considerata in sezione trasversa nelle diverse regioni del midollo spinale, e la superficie di sezione delle radici dei nervi spinali.

Questo diagramma fu costruito utilizzando le misure planimetriche dello Stilling e mettendole in rapporto colla lun-

ghiera dei segmenti in cui vien diviso il midollo spinale per il modo di comportarsi delle radici dei nervi. »

a b. Lunghezza del midollo spinale ridotto al 4° divisa in 31 segmenti corrispondenti ai 31 paia di nervi.

(Media tratta dalle misure di 4 midolli spinali di uomini adulti.)

1. C. 1° nervo cervicale -

1. D. 1° dorsale

7. D. 7° dorsale

1. L. 1° nervo lombare

1. S. 1° sacrale -

1° Linea che esprime l'area di sezione delle diverse radici spinali - essa è proporzionata alla linea 2° che dà l'estensione della sostanza grigia 3° Estensione della sostanza bianca

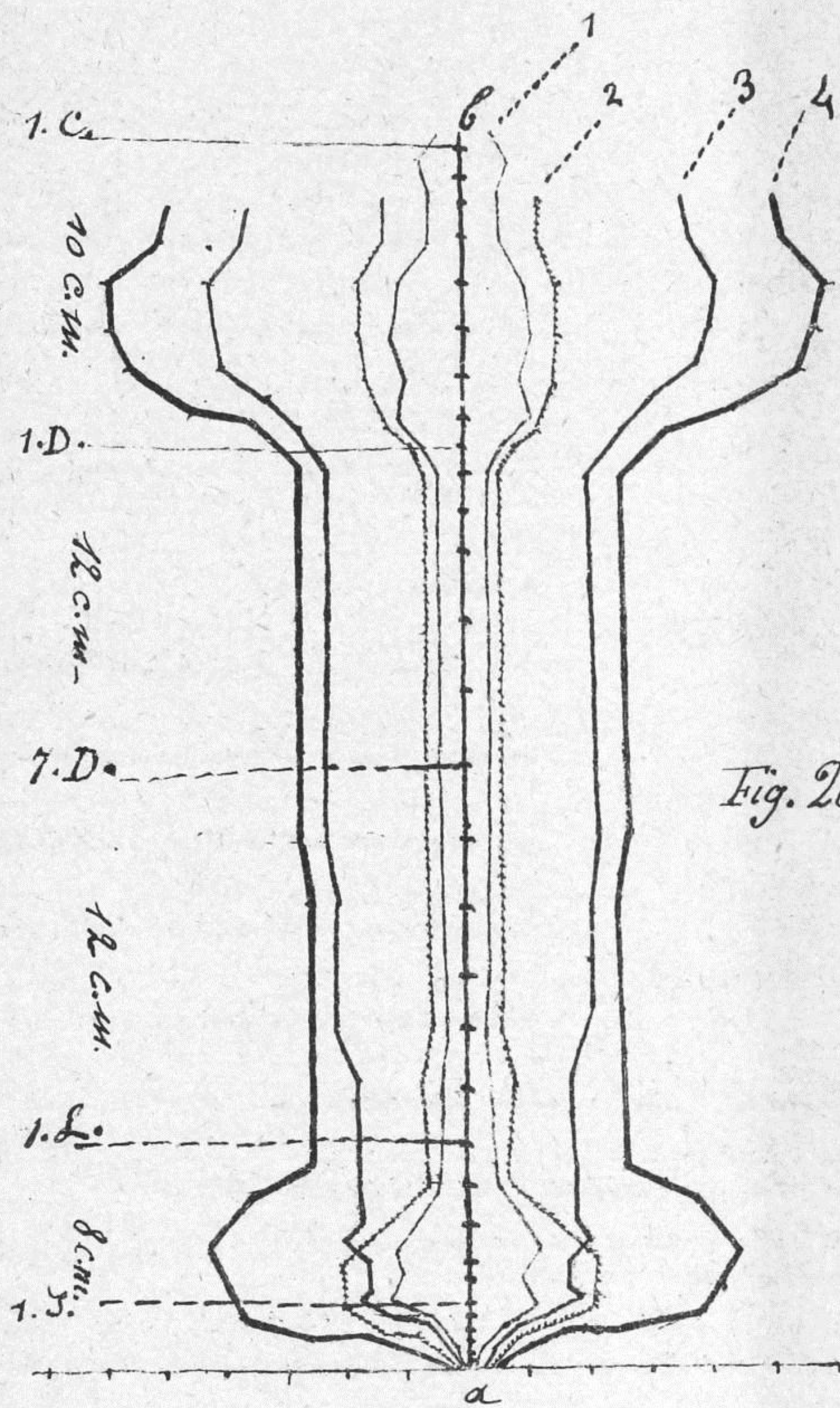
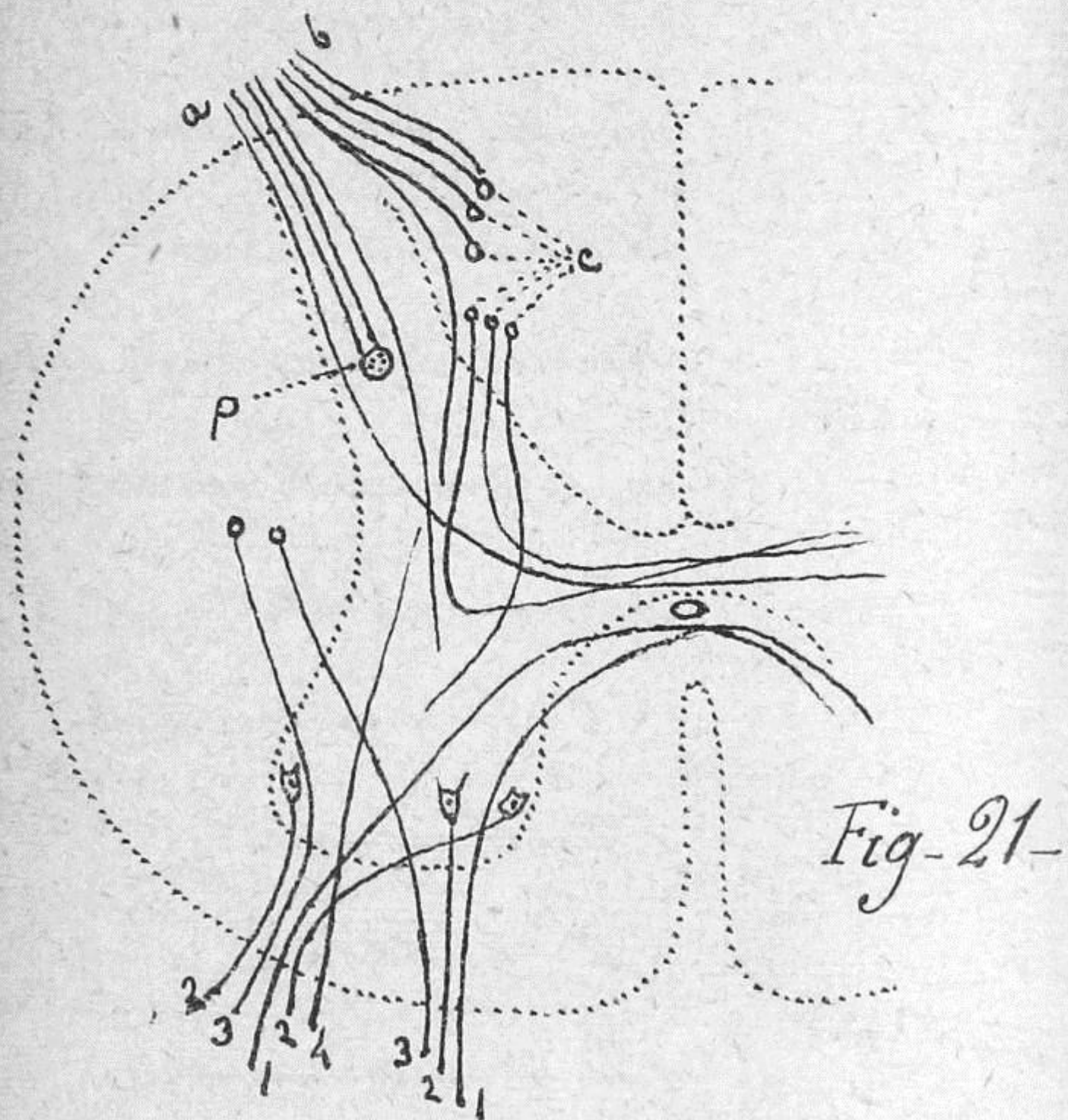


Fig. 20.

ca dei cordoni del midollo spinale, e si vede che la sostanza bianca aumenta dalla parte inferiore alla superiore, 4° Estensione totale del midollo.

Procedendo nel nostro studio, osserviamo il modo con cui le radici si comportano nel midollo spinale

» Figura schematica che dimostra il decorso delle radici anteriori e posteriori dei nervi spinali nell'interno del midollo - »



1.1. Fibre di radici anteriori che attraversano la commissura anteriore per recarsi al lato opposto.

2.2.2. Fibre che si continuano col cilindro-asse delle cellule del corno anteriore.

3.3. Fibre che si portano al cordone laterale.

4. Fibra che si dirige all'indietro verso il corno posteriore.

A. Fascio esterno delle radici posteriori che attraversa la sostanza gelatinosa per recarsi

alcune al fascio longitudinale del corno posteriore - p; alcune al lato opposto attraversando la commissura grigia; ed altre si recano in avanti verso il corno anteriore.

B. Fascio interno delle radici posteriori. Esse divergono longitudinali e non possono essere seguite; si fanno poi orizzontali più avanti C per entrare nella sostanza grigia e continuarsi colla rete diffusa, molte di esse attraversano la commissura grigia per portarsi al lato opposto.

Radici anteriori. - Una volta che le fibre nervose delle radici anteriori hanno raggiunto la superficie del midollo, si dividono in diversi fasci, e mentre attraversano la sostanza bian-

-ca per giungere al corno anteriore, non si mantengono nel medesimo piano, descrivono delle curve in senso trasversale colla convessità rivolta alla linea mediana, e salgono d'apprima molto ripidamente, cambiando direzione presso alla sostanza grigia. Per questa disposizione ne viene che esse non possono essere seguite in tutto il loro decorso, tanto nelle sezioni trasversali, quanto nelle longitudinali del midollo.

Giunte al corno anteriore, una grossa parte di esse si continua con il prolungamento nervoso delle cellule dei diversi gruppi. Su questo punto concordano tutti gli autori.

Le altre fibre attraversano il corno anteriore senza contrarre connessioni colle cellule, e si dirigono le une all'indietro ed all'esterno per entrare nel cordone laterale, le altre direttamente all'indietro verso il corno posteriore, e, secondo Gerlach, si metterebbero in relazione con qualcuna delle sparse cellule del corno posteriore, le quali abbiamo già detto, mandano il loro prolungamento in avanti.

E, finalmente, altre si portano all'indietro ed all'interno, attraversano la commessura anteriore; non è ben accertato se esse si mettano in rapporto colle cellule del corno anteriore, oppure vadano direttamente al cordone anteriore del lato opposto.

Le radici anteriori sono motorie, mettono in relazione i diversi gruppi muscolari colle parti centrali e conducono perciò gli impulsi volitivi; vi deve essere quindi uno stretto rapporto tra le cellule del corno anteriore ed i gruppi muscolari; quanto più questi saranno sviluppati, tanto più sviluppate e numerose saranno le cellule del corno anteriore.

Si è tentato anche di stabilire che i gruppi muscolari flessori o quelli che sono situati alla faccia ventrale, abbiano il loro nucleo di cellule più vicino alla linea mediana od al canale centrale dei muscoli estensori o di quelli situati dorsalmente (Spitzka).

Evidentemente studiando il midollo spinale dei diversi animali, si potrà giungere ad una differenziazione dei diversi gruppi cellulari dei corni anteriori riguardo alla loro funzione; ma fino ad ora non sono molto avanzati questi studi.

Si potrà giungere a qualche risultato prendendo in considerazione il diametro delle fibre nervose, il quale fu trovato essere in rapporto diretto colla loro lunghezza (Schwalbe).

Radici posteriori. — Le radici posteriori o sensitive trasmettono al midollo spinale le sensazioni tattili, il senso di dolore, di temperatura ed il senso muscolare.

Il modo loro di comportarsi è un po' più complesso, e quindi su questo punto non esistono ancora fatti ben accertati. Notiamo innanzi tutto come nessuna delle cellule del corno posteriore diriga il suo prolungamento nervoso all'indietro, quindi le fibre delle radici posteriori sarebbero connesse colle cellule non direttamente, ma indirettamente, per mezzo della rete diffusa, ciò che appunto costituisce una difficoltà del loro studio.

Le radici posteriori, mentre stanno per penetrare nel midollo si dividono in due fasci, uno esterno, l'altro interno più cospicuo. Le fibre del fascio esterno penetrano nel corno posteriore, attraversando la sostanza gelatinosa del Polando, e molte di esse piegano in alto e vanno a costituire quel fascio di fibre longitudinali che sta tra il capo ed il collo del corno posteriore.

(fascio longitudinale del corno posteriore) e dopo un decorso più o meno lungo in esso, divengono orizzontali e si perdono nella sostanza grigia del corno posteriore. — (Vedi Fig. 21. a)

altre si perdono pure nella rete diffusa senza passare per il fascio longitudinale.

Alcune si dirigono in avanti verso il corno anteriore, non conoscendosi la loro terminazione.

E, finalmente, altre attraversano la commessura grigia e vanno alla sostanza grigia del lato opposto.

Il fascio interno, più ricco di fibre, si addentra nel cordone posteriore, tra questo e la sostanza gelatinosa; e le fibre tosto divaricano in basso ed in alto intrecciandosi in diverso modo. (Fig. 21. b)

Le fibre che piegano in basso, dopo un decorso di 3 cm, penetrano nella sostanza grigia dove si perdono.

Le fibre che volgono in alto sono più numerose, si avvicinano all'angolo anteriore del cordone posteriore; e nel loro decorso, mandano fibre all'esterno che entrano nella sostanza grigia, perdendosi nella rete diffusa, oppure si dirigono in avanti, attraversando la commessura grigia per recarsi al lato opposto.

L'unica cosa un po' certa che possiamo dire delle fibre delle radici posteriori si è che generalmente esse non terminano nel midollo in corrispondenza del loro punto d'emergenza, ma in strati inferiori fino a 3 cm, ed in strati superiori fino a 7 ad 8 cm, che una grande parte di queste fibre si porta al lato opposto del midollo spinale, e che finalmente, esse non sono in rapporto diretto colle cellule nervose.

Le fibre, tanto delle radici anteriori come delle posteriori,

subiscono un' interruzione nel midollo spinale, nelle cellule e nella rete diffusa; da cui, poi, partono altre fibre che sono quelle che stabiliscono le connessioni coi più alti centri.

Le fibre dei cordoni del midollo spinale non sarebbero quindi la continuazione diretta delle radici. Se così fosse, il midollo dovrebbe contenere altrettante fibre quante ad esso giungono per le radici. —

Ciò non è dimostrato dall'osservazione diretta, specialmente di Stilling, e sarà meglio posto in evidenza quando parleremo della costituzione dei cordoni del midollo.

Ed ora poche parole sulla circolazione del midollo spinale.

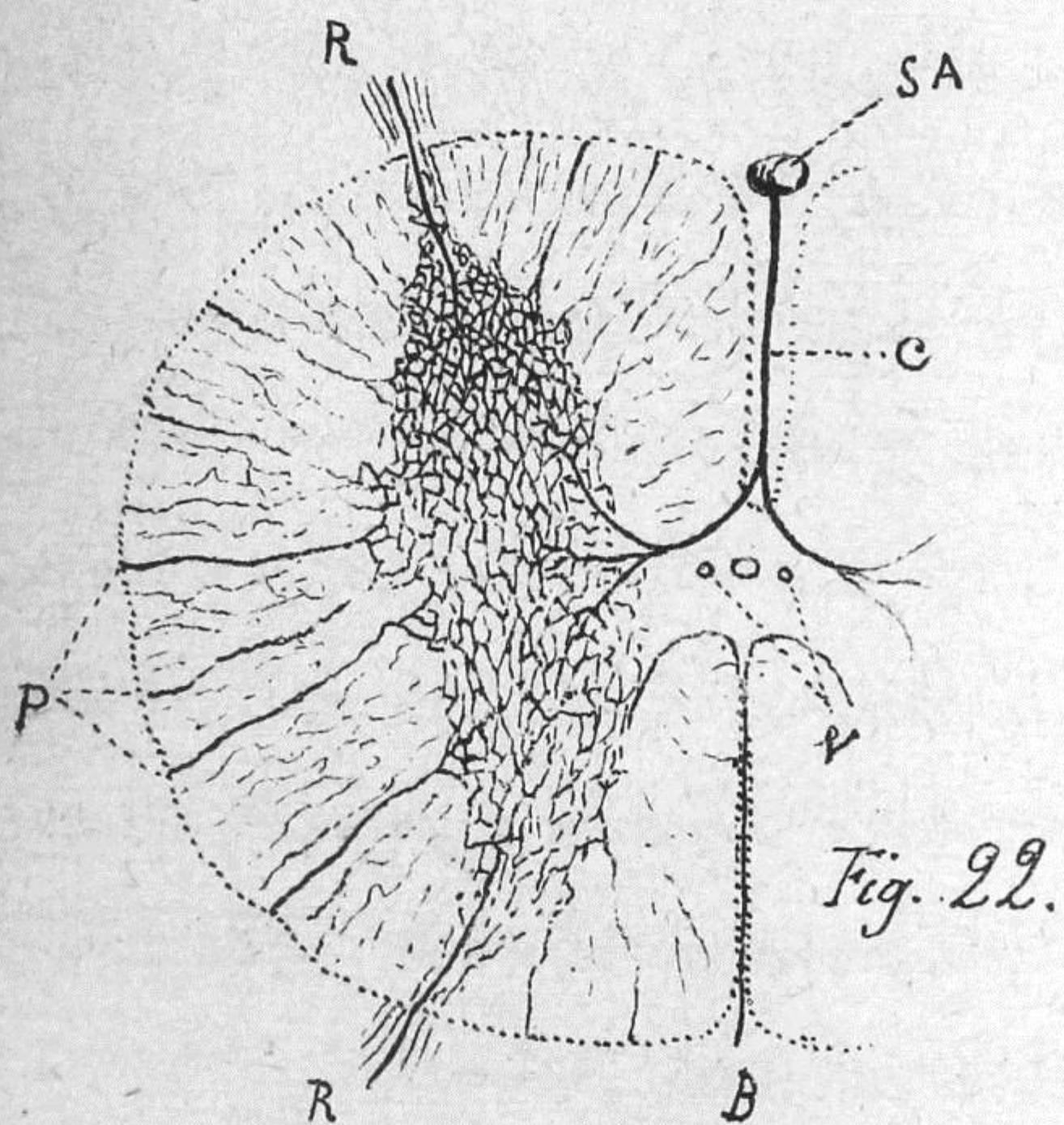


Fig. 22.

Fig. 22. Circolazione sanguigna del midollo spinale.

— SA — arteria spinale anteriore dalla quale parte C un'arteriola che percorre la scissura longitudinale anteriore per recarsi alla commissura anteriore dove si divide in due rami; destro e sinistro che costituiscono le arterie centrifughe. —

R R — arterie radicolari anteriori e posteriori.

P. arterie periferiche.

B. arteria della scissura longi-

V. Vene centrali che decorrono parallele al canale centrale longitudinale posteriore. —

La sostanza grigia è distinta dalla bianca per maggior ricchezza della rete sanguigna, questa nel corno anteriore è ancora

più pronunciata. —

Le arterie, che portano il sangue al midollo spinale decorrono sulle due faccie anteriore e posteriore, e prendono il nome di arterie spinali, anteriori e posteriori.

Le arterie spinali anteriori originatesi dalla faccia profonda delle vertebrali, prima che queste vadano a formare il tronco basilare, si portano in basso ed all'interno sulla faccia anteriore del bulbo rachideo ove a livello del foro occipitale si riuniscono per formare un tronco unico situato sulla linea mediana, il quale percorre tutto il midollo, fino al filum-terminale.

Questo tronco unico e mediano (arteria spinale anteriore) deve la sua lunghezza ai rinforzi che tratto tratto lateralmente riceve dai rami spinali provenienti, al collo, dalle cervicali ascendenti, e dalle vertebrali; al dorso, dalle intercostali, ai lombi, dalle lombari e sacrali.

Questi rami di rinforzo penetrano nello spico vertebrale per i fori di coniugazione, e raggiungono la faccia anteriore del midollo seguendo le radici anteriori dei nervi spinali; sono più numerosi e più cospicui alla regione cervicale e lombare, e quindi il tronco unico e mediano si presenta più sviluppato in corrispondenza dei due rigonfiamenti del midollo spinale.

Le arterie spinali posteriori originatesi ora dalla vertebrale, quando questa circonda le parti laterali del bulbo rachideo e più frequentemente dalle cerebellari

inferiori e posteriori non si riuniscono in unico tronco, a differenza delle spinali anteriori, ma formano due tronchi in corrispondenza delle radici posteriori dei nervi spinali che serpeggiano anastomizzandosi fra di loro per tutta la lunghezza del midollo spinale, prendendo così un aspetto plessiforme; ed in questo plesso sono comprese le radici posteriori.

Queste arterie spinali posteriori ricevono pure tratto tratto rinforzi dai rami spinali nelle regioni cervicale, dorsale e lombare, disposti sul medesimo tipo delle spinali anteriori, ma raggiungono la faccia posteriore seguendo le radici posteriori.

Da queste arterie applicate sulla superficie esterna del midollo in rapporto intimo colla pia madre, partono i rami nutritivi. Dalla faccia profonda dell'arteria spinale anteriore si distaccano numerosissimi rami (250-300) che si addentrano nel solco longitudinale anteriore; accompagnano i due sepimenti della pia madre e si approfondano nella commissura

bianca od anteriore, dividendosi poscia ognuno dei quali in due ramoscelli, uno destro e l'altro sinistro, che si approfondano nella commissura, ed alla loro volta si suddividono in tre ordini di ramoscelli, anteriori, posteriori, esterni o mediani.

Questi rami per il loro modo di comportarsi sono detti arterie centrifughe. Prima di dividersi queste arterie nella commissura anteriore danno rami ascendenti e discendenti; i quali si anastomizzano colle arterie situate superiormente ed inferiormente, formando così un tutto continuo. (V. Fig. 22)

Ma da tutta la superficie esterna del midollo, partono altri ramoscelli i quali convergono verso la sostanza grigia; e questi

per il loro modo di decorso e distribuzione sono chiamati arterie centripete.

I vasi centripeti si distinguono poi in arterie radicolari anteriori e posteriori, che penetrano nel midollo seguendo le radici anteriori e posteriori, e giunte ai rispettivi corni si anastomizzano colle divisioni anteriori e posteriori dei rami centrifughi; ed in arterie periferiche, che comprese nello spessore dei septa o septula, attraversano la sostanza bianca e giungono anch'esse ad anastomizzarsi coi rami centrifughi.

Piccole arterie poi penetrano per la scissura mediana posteriore distribuendosi al cordone di Goll, ed alla colonna di Clarke, nelle regioni dove essa esiste.

Un fatto essenziale che osserviamo nello studio della circolazione del midollo spinale si è che i vasi sanguigni sono più abbondanti nella sostanza grigia che non nella bianca. E nella sostanza grigia troviamo ancora che la rete capillare è più pronunciata là dove abbondano le cellule nervose che non nei punti dove queste sono scarse o mancano; la parte attiva deve ricevere la maggior quantità di sangue, - ciò che noi riscontreremo ancora negli altri punti del sistema nervoso centrale.

La rete vascolare della sostanza grigia del midollo spinale è così pronunciata che ad un semplice sguardo noi possiamo distinguere questa dalla bianca, solo per il modo di comportarsi dei vasi sanguigni.

Di lati del canale centrale e parallelamente a questo.

noi troviamo due vene che percorrono tutta la lunghezza del midollo spinale e costituiscono due collettori venosi che si trovano in rapporto colle vene della sostanza grigia. Tutto il sangue venoso si porta poi alla superficie del midollo, in principal modo alla faccia posteriore, e da qui seguendo le radici dei nervi spinali ai fori di coniugazione.

Tanto nel midollo spinale, quanto negli altri centri nervosi, le piccole arterie e vene, ed i capillari un po' cospicui non sono in rapporto diretto colla sostanza nervosa, ma ne sono in certo qual modo separati, mediante una guaina perivascolare, che viene considerata come appartenente al sistema linfatico, ma che non è ancora bene dimostrata come tale.

Encefalo. — Ora che noi conosciamo la parte dell'asse cerebro spinale situata nello speco vertebrale, veniamo allo studio di quella situata nella cavità craniana.

Se noi accompagniamo in alto il midollo spinale nella cavità craniana, vediamo che aumenta in volume formando una dilatazione, un rigonfiamento che piglia il nome di midollo allungato.

Questo rigonfiamento si presenta più complesso, più complicato di quelli che abbiamo visto alla regione cervicale e lombare.

Il midollo allungato si porta in alto ed in avanti; ed alla parte superiore si divide in due ordini di fasci, dei quali uno posteriore più piccolo si dirige indietro ed all'esterno, nascondendosi nella sostanza midollare degli emi-

- sferi cerebellari e costituendo i così detti peduncoli cerebellari inferiori; l'altro anteriore si reca in alto ed in avanti, si nasconde sotto un ordine di fibre disposte in senso trasversale, numerosissime, che costituiscono il Ponte di Varolio od eminenza anulare.

Queste fibre del Ponte di Varolio lateralmente si raccolgono in due fasci che si portano indietro, ed all'esterno per immettersi essi pure nel cervelletto, e costituire i peduncoli cerebellari medi.

Più in alto, cessato il Ponte di Varolio compare la parte anteriore del midollo allungato, sotto forma di due conspicui peduncoli che vanno al cervello, e perciò sono detti Peduncoli cerebrali.

Questi non decorrono parallelamente, ma portandosi in alto ed in avanti divaricano, e coi loro margini interni, circoscrivano uno spazio triangolare detto spazio interpeduncolare:

Alla parte anteriore e sulla faccia inferiore e laterale sono attraversati da due piccoli fasci detti tratti ottici.

In questo punto i peduncoli cerebrali si addentrano nell'ilo del cervello, nascosti dai gangli cerebrali, talami ottici e corpi striati con cui si trovano in intimo rapporto, di qui si irradiano negli emisferi cerebrali, che assumono tale sviluppo nella specie nostra, da coprire le parti sopra accennate. Adunque troviamo che i peduncoli cerebrali si immettono nell'ilo del cervello, attraversano i talami ottici ed i corpi striati, irradiandosi poi nella corona

raggiata di Weyl.

Gli emisferi cerebrali ed i gangli cerebrali, talamo ottico e corpo striato, costituiscono il cervello propriamente detto il quale occupa la parte superiore ed anteriore della cavità craniana; alla parte posteriore ed inferiore troviamo il cervelletto, il quale si trova unito al midollo allungato per i peduncoli cerebellari inferiori, unito al Ponte di Varolio per i peduncoli cerebellari medi, ed unito al cervello per i peduncoli cerebellari superiori.

Questi peduncoli cerebellari si portano in avanti ed in alto ed insieme ai peduncoli cerebrali costituiscono la parte più ristretta dell'encefalo e quindi chiamato l'istmo dell'encefalo.

Nel mentre i peduncoli cerebellari superiori si dirigono al cervello si trovano coperti da quattro masse tondeggianti dette Eminenze quadrigemelle, che ne mascherano il decorso più anteriore.

Il canale centrale che vedemmo situato nel centro della commissura grigia si continua in alto, si dilata, aprendosi nel quarto ventricolo, limitato anteriormente dal Ponte di Varolio, e dal midollo allungato, posteriormente dal cervelletto.

Procedendo in avanti, si restringe nell'istmo al disotto delle eminenze quadrigemelle, formando l'acquedotto del Sibra, ancor più in avanti si dilata nel terzo ventricolo limitato dai talami ottici, e manda due appendici, inferiormente per mezzo dell'infundibulum nella ghiandola pituitaria, superiormente nella ghiandola pineale, ed alla parte più anteriore per i fori di Monro comunica coi ventricoli laterali che sono i più estesi e si trovano situati nello spessore degli emi-

- sferi cerebrali.

Noi vediamo adunque che malgrado le gravi e profonde modificazioni che subisce l'asse nervoso passando dallo spico vertebrale nella cavità craniana, troviamo sempre una continuità delle parti.

Questa continuità è meglio manifesta quando noi prendiamo a considerare le prime fasi di sviluppo dei diversi centri nervosi encefalici.



Fig. 23

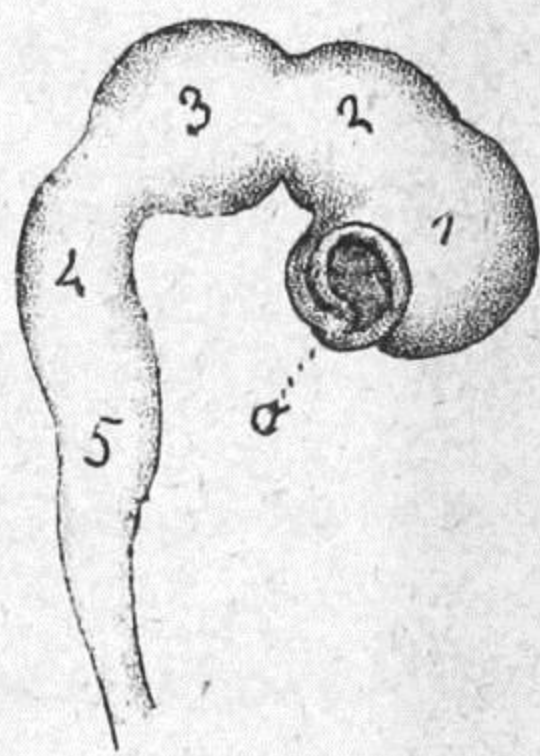


Fig. 24.

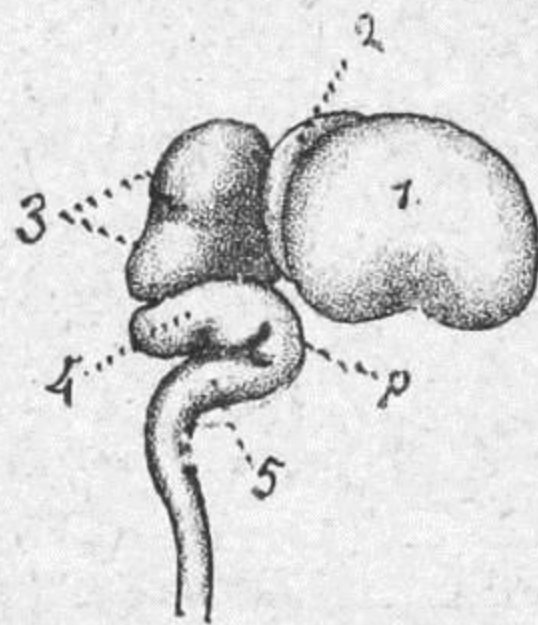


Fig. 25.

Fig. 23. — Il tubo midollare nella parte cefalica è già distinto nelle tre vescicole cerebrali primitive:

1° anteriore, 2° media, 3° posteriore. —

Fig. 24. — La parte cefalica del tubo midollare ha subito una forte inflessione e si è già distinta nelle cinque vescicole cerebrali: —

1° cervello anteriore — 2° cervello intermedio — 3° cervello medio — 4° cervello posteriore — 5° reticervello o vescicola oculare —

Fig. 25. — Encefalo di un feto umano di 10 settimane, nel quale si distinguono le parti provenienti dalle cinque vescicole
 1° Emisferi cerebrali — 2° Talamo ottico — 3° Eminenze quadrigemelle. — 4° Cervelletto — 5° Midollo allungato — P Ponte di Varolio.

— Noi già sappiamo che il sistema nervoso centrale dell'asse cerebro-spinale risulta nelle prime fasi di un tubo midollare, che si è sviluppato dagli elementi dell'epiblasta. La parte anteriore si presenta un po' ingrossata e forma una dilatazione piriforme.

Da questa parte anteriore dilatata si sviluppano tutti gli organi encefalici, mentre la parte del tubo, da cui si origina il midollo spinale, conserva la forma uniformemente cilindrica fino all'estremità caudale, dove presenta la dilatazione romboidale.

Gli elementi che costituiscono la dilatazione cerebrale sono identici e disposti nel medesimo modo che nel resto del tubo midollare.

La dilatazione cerebrale, prima ancora che il tubo midollare sia chiuso in tutta la sua estensione, subisce due restringimenti, per mezzo dei quali essa resta divisa in tre parti globose, vuote nel centro, che si susseguono l'una all'altra e che costituiscono le vescicole primarie e distinte per la loro posizione in vescicola cerebrale anteriore (cervello anteriore), media (cervello medio), posteriore (cervello posteriore), come si scorge nella figura 23 (p. 2.3) ed esse corrispondono nel cervello adulto al 3° ventricolo, alle eminenze quadrigemelle ed al midollo allungato. Ben presto però le vescicole anteriore e posteriore subendo una nuova divisione in due parti, ne risulta che tutta la porzione ingrossata del tubo midollare, resta costituito da cinque vescicole che partendo dal-

L'estremità cefalica sono distinte col nome di 1° cervello anteriore - 2° cervello intermedio - 3° cervello medio - 4° cervello posteriore - 5° retrocervello -

In questa fase di sviluppo tutta la parte cerebrale del tubo midollare, seguendo la curva del capo, si presenta fortemente inclinata in avanti ed in basso come si scorge nella figura 24.

Senza insistere maggiormente, sono queste particolarità di sviluppo, sulle quali dovremo più tardi ritornare: volendo con un semplice sguardo abbracciare i principali organi encefalici che provengono dall'ulteriore differenziarsi di questa o quella parte delle vescicole, noi lo possiamo fare nella tabella che segue, non dimenticando mai che per quanto complessi ci appaiano gli organi encefalici nelle loro masse grigie e bianche, essi in origine provengono tutti dal semplice strato epiteliale che circonda il tubo midollare.

Vescicole cerebrali primitive e parti
che da esse si sviluppano

Anteriore	Cervello anteriore (Proencefalo)	Lobi olfattivi - Emisferi cerebrali Corpi striati - Corpo calloso - Formice - Ventricoli laterali
	Cervello intermedio (Talamo encefalo)	Nervo ottico e retina - Talamo ottico Terzo ventricolo - Ghiandola pineale e pituitaria.
Media	Cervello medio (Mesencefalo)	Tubercoli quadrigemelli - Peduncoli cerebrali - Acquedotto del Silvio

Posteriore	Cervello posteriore (Metencefalo)	Cerebelletto - Ponte di Varolio. Parte anteriore del quarto ventricolo
	Posto cervello Mielencefalo	Midollo allungato - Parte posteriore del quarto ventricolo

La distinzione delle tre vescicole cerebrali primitive, essendo la più naturale e la più semplice, è questa che dovremo ritenere per il nostro studio. Anche nell'adulto l'encefalo può essere distinto in tre parti: l'una anteriore che costituisce il cervello propriamente detto, e comprende gli emisferi cerebrali ed i gangli cerebrali; una parte media che costituisce l'istmo dell'encefalo e comprende i peduncoli cerebrali, i peduncoli cerebellari superiori e le eminenze quadrigemelle; ed una parte posteriore, costituita dal cerebelletto, ponte di Varolio, e midollo allungato.

Midollo allungato

Cominciamo lo studio dalla parte relativamente più semplice, che serve a congiungere gli organi encefalici col midollo spinale, cioè Dal midollo allungato o bulbo rachideo.

Il midollo allungato si estende dal colletto del bulbo (punto d'origine del 1° paio cervicale) fino in corrispondenza del margine inferiore del Ponte di Varolio. Alla faccia anteriore esso presenta un limite netto, ma non è così se lo esaminiamo alla faccia posteriore poiché questo punto corrisponde al pavimento del quarto ventricolo e si continua direttamente in alto colla faccia posteriore del Ponte di Varolio.

Il midollo allungato presenta una lunghezza di 27 a 30 mm.

nella parte inferiore è rotondeggiante; quanto più si porta in alto assume maggiore sviluppo in senso trasversale; il suo massimo diametro misura 17 a 18 mm. e nel senso antero posteriore solo 12.

Due particolarità importanti noi troviamo nel midollo allungato, quando noi lo paragoniamo al midollo spinale, l'una si trova alla parte anteriore ed inferiore e costituisce l'incrociamento delle piramidi, vale a dire il passaggio di fasci di fibre nervose da un lato all'altro; la seconda particolarità si osserva alla faccia posteriore ed è formata dall'allontanamento dei due cordoni posteriori per modo da lasciare allo scoperto la sostanza grigia centrale, la quale forma così il quarto ventricolo.

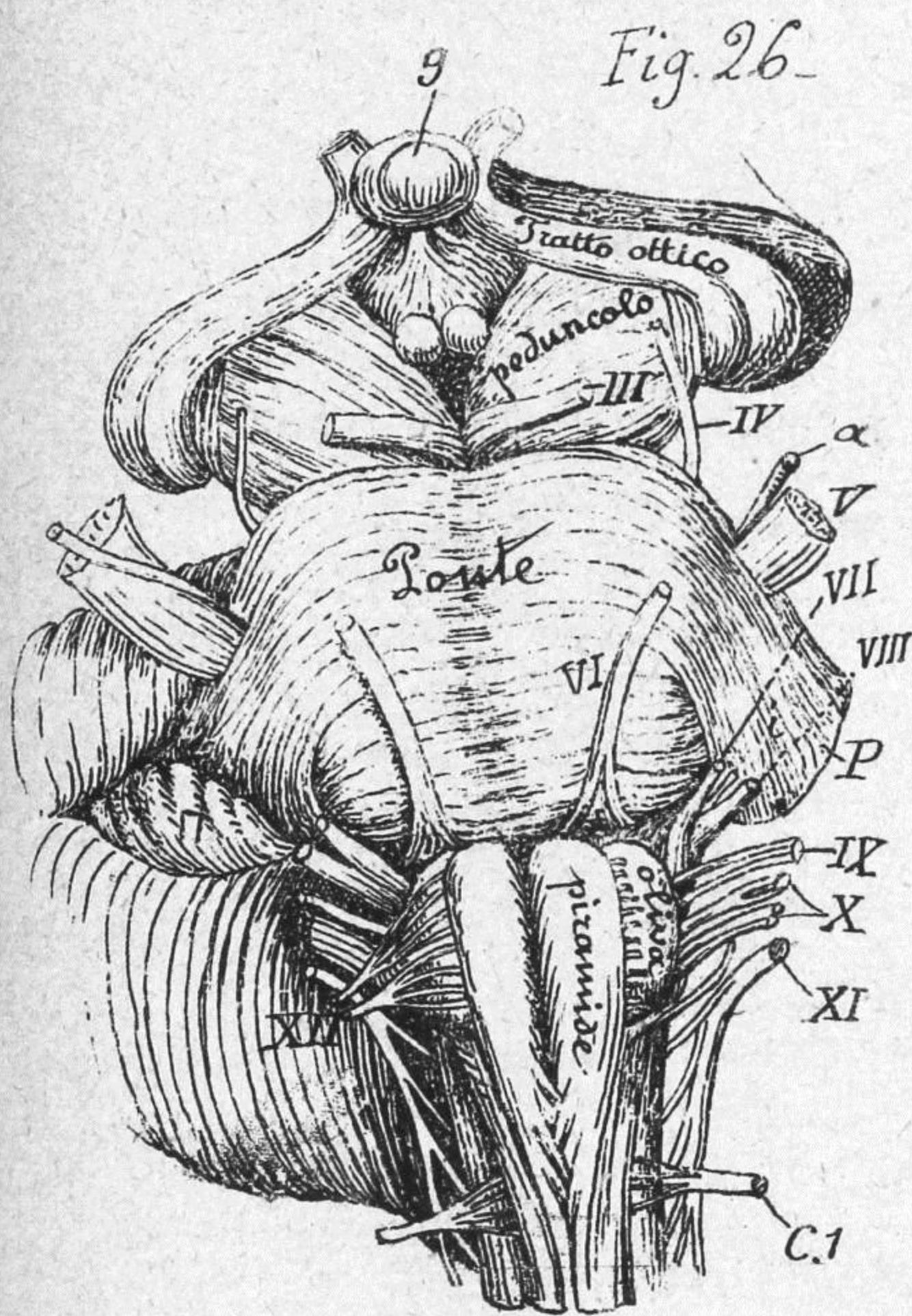


Fig. 26.

- g. Ghiandola pituitaria
 III. Terzo paio o n. oculo motor comune
 IV. Quarto paio o n. patetico
 V. Quinto paio o n. Trigemino
 α. piccola radice o r. motoria del Trig.
 VI. Sesto paio o n. oculo motor esterno
 VII. Settimo paio o n. facciale
 VIII. Ottavo paio o n. uditivo
 i. nervo intermediario del Wrisberg
 IX. Nono paio o n. Glosso-faringeo
 X. Decimo paio o Pneumogastro
 XI. Undecimo paio o n. spinale
 XII. Dodicesimo paio o n. grande ipoglosso
 C.1. Primo paio cervicale
 P. Peduncolo cerebellare medio

Questi due fatti sono quelli che producono le più gravi modificazioni nella costituzione del midollo allungato.

Studiando ora la sua conformazione esterna, noi osserviamo in esso una faccia anteriore ed una posteriore; le quali si confondono fra loro nelle parti laterali del bulbo.

Alla faccia anteriore e sulla linea mediana noi troviamo il prolungamento della scissura longitudinale anteriore del midollo allungato, la quale però non si presenta più così profonda, giacché osserviamo nel fondo dei cospicui fasci che passano da destra a sinistra e viceversa, e costituiscono il così detto incrociamento delle piramidi.

Allora quando questo incrociamento è molto pronunziato, la scissura longitudinale anteriore resta quasi completamente colmata; e sopra questo incrociamento dovremo ritornare più tardi, trattando la costituzione intima del midollo allungato.

Operatosi questo incrociamento, alla parte superiore di esso compare nuovamente la scissura longitudinale anteriore che si prolunga fino al margine inferiore del Ponte di Varolio ove notasi una dilatazione che costituisce il foro cieco di Vicq d'Azir.

All'esterno della scissura longitudinale anteriore troviamo due cordoni che sembrano la continuazione dei cordoni anteriori del midollo spinale che pigliano il nome di Piramidi anteriori, o semplicemente di Piramidi.

Esse risultano formate da grossi fasci di incrociamento, per cui la piramide destra si continua con fibre del midollo allungato di sinistra e viceversa. Si presentano assottigliate inferiormente ed ingrossate alla parte superiore, esse sorgono dalla scissura longitudinale anteriore in corrispondenza dell'incrociamento allontanando all'esterno

no il prolungamento in alto del cordone anteriore del midollo spinale.

Verso la parte superiore le piramidi anteriori si nascondono al disotto del margine inferiore del Ponte di Varolio e qui pare che subiscano una pressione. Nel punto in cui le basi delle piramidi si immettono al disotto del Ponte di Varolio, e sul limite più esterno di esse, nasce un nervo, il 6° paio, od occhio motor esterno.

Venendo all'esterno delle piramidi decorre un solco superficiale che possiamo considerare come una continuazione del solco anterolaterale del midollo spinale, ed è qui detto solco collaterale anteriore del bulbo.

Più all'esterno esiste il così detto fascio intermedio del bulbo che per ora possiamo considerare come continuazione dei cordoni laterali del midollo spinale.

Nello spessore di questo fascio intermedio del bulbo si svolge un organo speciale che sporge più o meno sulla superficie del bulbo detto Oliva od Oliva inferiore.

Quest'organo non occupa tutta l'altezza del midollo allungato, misurando 14 a 15 mm, cioè circa la metà di esso. L'estremità superiore dell'Oliva si presenta più grossa, e più allontanata quella di un lato da quella dell'altro, non raggiunge il margine inferiore del Ponte di Varolio, ma ne resta divisa da una fossetta detta fossetta sopra olivare, l'estremità inferiore è più gracile.

In alcuni individui è più sviluppata, in altri invece è nascosta da fibre proprie del midollo allungato come vedremo in seguito.

L'oliva colla sua parte interna si trova in rapporto col margine esterno della piramide anteriore da cui solo la divide il solco collaterale anteriore da cui sorgono le radici del nervo XII. paio o Grande Iroglosso che portandosi all'esterno, coprono la sporgenza dell'oliva.

Il fascio intermediario del bulbo che si trova in così intimo rapporto coll'oliva è perciò anche distinto col nome di fascio olivare.

All'infuori del fascio intermediario del bulbo troviamo un altro solco che possiamo anche considerare come continuazione del solco laterale posteriore del midollo spinale e che piglia il nome di solco collaterale posteriore: esso divide il fascio intermediario del bulbo dal cordone bulbare posteriore.

Questo solco è molto importante perchè da esso nascono inferiormente le radici dell'XI paio o spinale più in alto il X o pneumogastro, superiormente ancora il IX o glosso faringeo.

Accompagnando in alto il solco collaterale posteriore troviamo che si dilata in una fossetta detta fossetta collaterale del bulbo che si confonde all'interno colla fossetta sopraolivare e da quella si originano l'VIII paio od uditivo ed il VII o faciale e fra i due l'intermediario del Vrisberg.

Più all'esterno del solco collaterale posteriore troviamo il cordone bulbare posteriore che portandosi in alto divarica formando il quarto ventricolo.

In questo cordone bulbare posteriore possiamo distinguere i due cordoni già notati nel cordone posteriore del midollo spinale, il funiculus gracilis, ed il cordone posteriore propriamen-

-te detto di Burdach.

Il funiculus gracilis si continua fino al midollo allungato ove subisce un rigonfiamento in corrispondenza del punto in cui si apre il quarto ventricolo e propriamente all'apice del calamus scriptorius.

Dopo questo rigonfiamento le fibre del funiculus gracilis si portano in alto ed all'esterno e costituiscono le piramidi posteriori.

All'esterno del funiculus gracilis troviamo il cordone posteriore propriamente detto, che in alto si fa tondeggiante e forma: il così detto corpo testiforme, e se lo accompagniamo in alto, lo vediamo mettere in rapporto il midollo allungato col cervello e prende perciò anche il nome di peduncolo cerebellare inferiore.

Nel solco collaterale posteriore, al disotto dell'oliva, troviamo una sporgenza di sostanza grigia, detta tubercolo cinereo del Rolando. Questo non è altro che la sporgenza della sostanza gelatinosa del Rolando che abbiamo riscontrato nel midollo spinale e che in alto assume un maggiore sviluppo e sporge all'esterno.

Questo tubercolo cinereo del Rolando ha un aspetto claviiforme, è ingrossato superiormente ed assottigliato alla parte inferiore.

All'indietro del tubercolo cinereo del Rolando troviamo il corpo testiforme, come già dicemmo, più all'indietro, il funiculus gracilis, finalmente alla faccia posteriore del bulbo ed inferiormente il solco longitudinale posteriore che in alto si fa

sempre più superficiale; finché; dilatandosi i cordoni posteriori, si apre direttamente nel quarto ventricolo.

Osservando la superficie esterna del midollo allungato, troviamo, oltre queste parti sovra descritte, delle fibre di aggiunta dette fibre arciformi con direzione pressoché trasversale, le quali sorgono dal solco longitudinale anteriore e si portano all'esterno coprendo le piramidi e le olive e si continuano coi corpi restiformi, recandosi con essi al cervelletto.

Esse sono sparse in tutta la lunghezza del midollo allungato, più sviluppate talora alla base, dove si vedono sorgere dal solco longitudinale anteriore e ricevono rinforzo da altre, che escono dal solco collaterale anteriore e vanno anch'esse a confondersi col corpo restiforme. Alcune possono essere seguite anche sul velum medullare inferius che vedremo chiudere posteriormente il 4° ventricolo.

Quando queste si presentano molto sviluppate formano un ponticello che preannunzia il ponte di Varolio.

Anche alla parte inferiore non raramente possiamo trovare queste fibre molto sviluppate, le quali non attraversano l'oliva; ma piegano in basso formando un'ansa che abbraccia la sua parte inferiore detta perciò fascio arciforme dell'oliva.

Non è frequente di trovare le fibre arciformi egualmente sviluppate in ambo i lati. L'insieme delle fibre arciformi costituisce il così detto stratum tonale del bulbo; esse si possono considerare come una manifestazione della struttura del midollo allungato, poiché vedremo che anche all'interno del midollo esiste grandemente sviluppato questo sistema

di fibre; le quali perciò furono distinte in fibre arciformi esterne, quelle che abbiamo studiato, ed in interne le altre che non compaiono alla superficie, e che studieremo più tardi.

Possiamo riassumere quanto abbiamo detto nel seguente modo:

Fibre arciformi

Incrociamento delle piramidi. — Solco longitudinale anteriore — Foro cieco

Piramidi

Solco collaterale anteriore — Radici dell'ipoglosso

Fascio intermediario — Oliva — Fossetta sopraolivare

Solco collaterale posteriore — Radici dell'11, 10, 9 — 8 e 7.

Fascicolo di Rolando — Tubercolo cinereo di Rolando.

Fascio bulbare posteriore — o corpo restiforme

Fasciculus gracilis — Clava — Piramidi posteriori

Solco longitudinale posteriore — Quarto ventricolo.

Il midollo allungato giunto alla parte superiore verso la sua base, si divide in due parti; una posteriore (corpo restiforme) che si continua col cervelletto formando i peduncoli cerebellari inferiori, ed un'altra anteriore, che segue la direzione primitiva e va al cervello; ma mentre la parte posteriore si dirige in alto ed all'esterno, si nasconde tosto nel cervelletto; la parte anteriore che costituisce i $\frac{2}{3}$ del midollo allungato ha un lungo tragitto a percorrere prima di portarsi al cervello; attraversa prima il ponte di Varolio, uscendo poi sotto forma di due fasci che costituiscono i peduncoli cerebrali.

Questi peduncoli portandosi in alto ed in avanti, si addentrano finalmente nell'ilo del cervello.

Noi dobbiamo ora prendere in considerazione questa parte anteriore, cominciando dal ponte.

Il Ponte di Varolio od eminenza anellare è di forma quadrilatera o meglio cubica, presenta una faccia anteriore (ventrale) che corrisponde alla parte più anteriore della doccia basilare, una faccia posteriore (dorsale) che concorre alla formazione del quarto ventricolo, una faccia superiore (o cefalica) che si continua coi peduncoli cerebrali, una faccia inferiore (o caudale) che guarda il midollo allungato e due parti laterali che si continuano coi peduncoli cerebellari medi.

La faccia anteriore o ventrale del ponte di Varolio corrisponde alla metà superiore della doccia basilare, mentre la metà inferiore di questa si trova in rapporto colla faccia anteriore del midollo allungato, il quale si trova perciò nel medesimo piano del Ponte di Varolio. L'inclinazione che presentano queste parti è di 45 gradi. Per questa obliquità ne viene che il midollo allungato continuandosi col midollo spinale forma un angolo ottuso aperto in avanti.

Se noi esaminiamo la faccia anteriore del Ponte di Varolio, che si libera facilmente dalle sue membrane, troviamo una doccia mediana disposta in senso antero-posteriore, in rapporto coll'arteria basilare; non possiamo però considerare questa doccia causata dal decorso dell'arteria, presentandosi questa il più delle volte tortuosa, mentre il solco è sempre rettilineo.

Tale doccia è più ristretta inferiormente e va allargandosi verso la parte superiore, e si può considerare come

la continuazione, od un rudimento del solco longitudinale anteriore del Midollo allungato.

A destra ed a sinistra di essa troviamo due sporgenze formate dal decorso delle piramidi nell'interno del Ponte di Varolio.

Venendo verso la parte più esterna, vediamo sorgere dalle fibre che costituiscono il Ponte, un nervo, il V paio o Trigeminico. Esso sorge nel punto di unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori con due radici; una più cospicua, detta radice grossa o sensitiva, situata più posteriormente e leggermente all'esterno; l'altra più piccola, detta motoria, situata più anteriormente e leggermente all'interno, divise queste due radici da un fascetto del Ponte di Varolio.

L'origine del trigemino costituisce il limite esterno del Ponte di Varolio, limite però artificiale, poichè a destra ed a sinistra, esso si continua nei peduncoli cerebellari medi, due cospicui cordoni, leggermente appiattiti, che si portano all'indietro, all'esterno, ed in alto, per immettersi negli emisferi del cervelletto.

I peduncoli cerebellari medi più voluminosi dei superiori e degli inferiori, restano per la loro faccia anteriore ben presto nascosti dalle lamine del cervelletto, e più propriamente dal lobulo del Pneumogastro, per la loro faccia posteriore entrano subito nella massa cerebellare.

Il Ponte di Varolio è costituito da fibre disposte

trasversalmente, che si possono considerare come una esagerazione di quelle fibre arciformi che abbiamo visto apparire più o meno manifeste alla superficie esterna del midollo allungato.

Le fibre del Ponte, malgrado siano disposte trasversalmente, non sono parallele fra di loro, ma si incrocicchiano ad angolo acuto; e ciò si osserva in principal modo all'esterno quando si raccolgono per formare i peduncoli cerebellari medi, dirigendosi le fibre anteriori all'indietro, le medie in avanti e le posteriori al centro dei peduncoli.

Il Ponte di Varolio si può considerare come una commessura degli emisferi cerebellari, assume il massimo sviluppo nella specie nostra, diminuisce nei mammiferi inferiori, ed è in rapporto collo sviluppo degli emisferi cerebellari; diffatti negli uccelli e nei vertebrati inferiori ove mancano completamente questi emisferi ed esiste il lobo medio soltanto, manca anche il Ponte di Varolio.

La faccia posteriore del Ponte di Varolio si continua col midollo allungato e corrisponde al pavimento del 4° ventricolo.

La faccia superiore o cefalica si continua coi peduncoli cerebrali e le fibre più superiori del Ponte sembra che si deprimano alla parte mediana, e prendano così una disposizione arcuata che, come cravatta, abbracciano i peduncoli cerebrali.

Peduncoli cerebrali. — Oltrepassato il Ponte di Varolio vediamo uscire i due peduncoli cerebrali sotto forma di due grossi fasci di fibre midollate, striate longitudinalmente, che si portano dal basso in alto, divaricano fra loro, circoscrivendo così uno spazio

detto spazio interpeduncolare. Anteriormente sono limitati dal chiasma dei nervi ottici, lateralmente dai due tratti ottici che partono dal chiasma per andare alla loro origine.

I peduncoli cerebrali misurati dal Ponte di Varolio al punto in cui si immettono negli emisferi cerebrali, hanno una lunghezza di 15 a. 18 mm.; essi sono la continuazione delle piramidi del midollo allungato, sono però più grossi di queste, e ciò perché si associano alle piramidi altre fibre nervose originate dai nuclei che si trovano nel Ponte di Varolio, e nella sostanza grigia del midollo allungato.

Nello spazio interpeduncolare alla faccia interna dei peduncoli cerebrali, troviamo un solco che ci appare evidente perché colorato in nero; esso corrisponde al locus niger di Goemmering; da esso sorgono le radici del III paio od oculo motor comune.

Verso l'apice dello spazio interpeduncolare troviamo una lamina di sostanza grigia che presenta una quantità di fori e viene perciò conosciuta col nome di spazio perforato posteriore e per esso ci addentriamo nel terzo ventricolo che sta fra i talmi ottici. In avanti troviamo due corpi tondeggianti dette eminenze candicanti o mammillari, e sono una dipendenza della volta a tre pilastri, più in avanti un tubercolo il tuber cinereum, che si continua inferiormente colla ghiandola pituitaria situata nella sella turca, e più in avanti ancora il chiasma dei nervi ottici.

I peduncoli cerebrali appaiono ben evidenti nella loro faccia inferiore ed esterna quando sono liberati dagli emisferi cerebrali essendo abbracciati dalla circonvoluzione dell' Ippocampo.

Questo rapporto è solo di vicinanza, ma non esistono aderenze.

La faccia posteriore dei peduncoli cerebrali si pone in rapporto coi peduncoli cerebellari superiori che sostengono le quattro masse cineree dette eminenze quadrigemine che fanno parte dell'istmo dell'encefalo.

Da quanto siamo venuti dicendo appare che tutti i nervi cerebrali, escluso l'olfattivo e l'ottico che si comportano un po' diversamente, prendono origine dal midollo allungato, dal Ponte di Varolio e dai peduncoli cerebrali.

Il quarto paio o patetico, fa un'eccezione nel suo modo di origine, non sorgendo come gli altri dalla base dell'encefalo; ma invece dalla parte superiore dell'istmo e più precisamente dietro le eminenze quadrigemelle al davanti ed ai lati della valvola di Vieussens.

Preassumendo ciò che riguarda l'origine apparente dei nervi cranici vediamo che:

Il 3° paio od occhio motor comune nasce alla parte interna dei peduncoli cerebrali, nello spazio interpuncolare.

Il 5° o trigemino all'unione del terzo anteriore coi due terzi posteriori del limite esterno del Ponte di Varolio.

Il 6° od occhio motor esterno nel solco che divide il midollo allungato dal Ponte di Varolio e sul limite più esterno delle piramidi.

Il 7° e l'8°, facciale ed uditivo, e fra essi l'intermediario del Wrisberg nella fossetta laterale del bulbo, che termina in alto il solco collaterale posteriore.

Le radici del 9° glosso-faringeo, 10° pneumogastro, 11° spina-

le od accessorio del *3^o Willis*, si susseguono lungo il solco collaterale posteriore.

Il 12.^o grande ipoglosso, dal solco che esiste tra l'oliva e la piramide.

Mentre l'origine apparente dei sopranominati nervi craniani, si trova alla faccia ventrale delle parti basali dell'encefalo, alla faccia posteriore o dorsale del ponte e bulbo, vale a dire sul pavimento del 4.^o ventricolo noi troviamo delle particolarità le quali ci indicano l'origine reale dei detti nervi, e la loro posizione topografica. Queste particolarità sono interessantissime a ben studiarsi, poichè dal semplice esame macroscopico del pavimento del 4.^o ventricolo, noi possiamo giudicare delle condizioni in cui si trovano i centri d'origine dei nervi craniani.

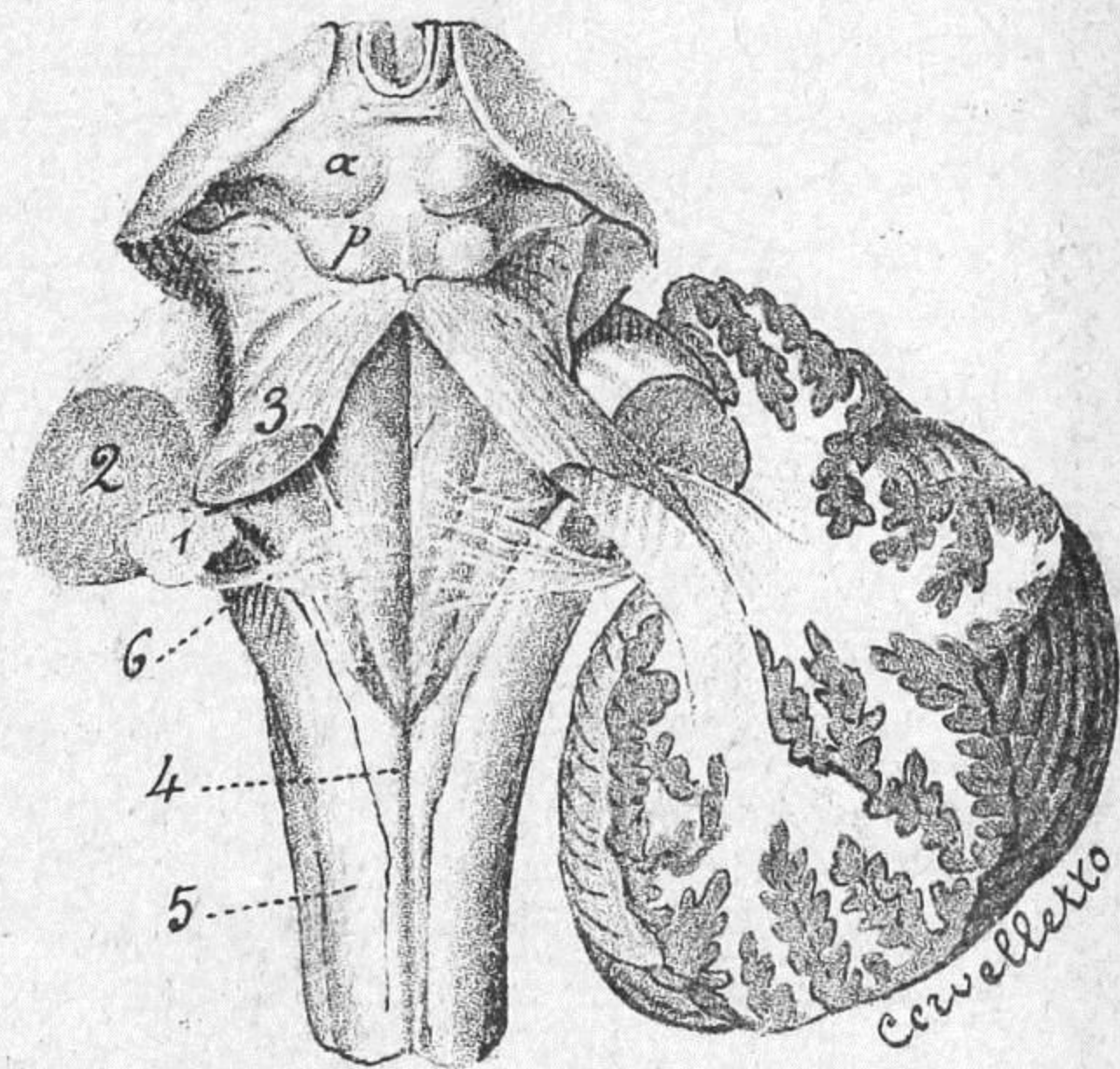


Fig. 27. — Faccia dorsale del Midollo allungato e Ponte di Varolio. —

1. Peduncoli cerebellari inferiori.
2. Peduncoli cerebellari medi.
3. Peduncoli cerebellari superiori.
4. Clava del funiculus gracilis.
5. Cordone posteriore che si continua in alto con il corpo retiforme.
6. Strie uditive.
- a. Eminenze quadrigemelle anteriori.
- P. Posteriori.

Se noi esaminiamo la faccia posteriore del midollo allungato nel suo terzo inferiore, noi vediamo che essa è costituita nel medesimo modo del midollo spinale, troviamo cioè, i due cordoni posteriori, divisi dalla scissura longitudinale posteriore; superiormente il funiculus gracilis forma il suo rigonfiamento claviforme, poi col cordone di Burdach si porta in alto ed all'esterno.

Il solco longitudinale posteriore si fa sempre più superficiale e la commissura grigia sempre più sottile, finché giunta in corrispondenza della clava del funiculus gracilis, scompare affatto ed abbiamo così allo scoperto la sostanza grigia centrale, che forma il pavimento del quarto ventricolo.

La commissura grigia quando sta per cessare si fa più robusta, congiunge le due clave formando il così detto Obex — barra nervosa che forma il limite superiore del canale centrale.

Il pavimento del 4° ventricolo va allargandosi dall'angolo inferiore verso la parte superiore fino al punto in cui i corpi resistiformi incontrano i peduncoli cerebellari medi. Superiormente il 4° ventricolo è limitato dai due peduncoli cerebellari superiori, che portandosi in avanti si avvicinano fra loro, e perciò va restringendosi finché si continua nel acquedotto del Silvio che si apre nel terzo ventricolo.

Il quarto ventricolo ha perciò forma quadrilatera romboidale, ed è detto anche fossa romboidale; presenta un angolo anteriore superiore che si continua coll'acquedotto del Silvio — un'angolo posteriore inferiore in corrispondenza dei rigonfiamenti claviformi e si continua col canale centrale, due angoli laterali esistenti nel punto di convergenza dei peduncoli.

li cerebellari superiori, medi ed inferiori e costituiscono i recessi laterali in corrispondenza dei quali esiste una comunicazione fra il quarto ventricolo e gli spazii sotto aracnoidii.

All'angolo posteriore inferiore troveremo ancora un foro detto del Magendie che mette pure in comunicazione il quarto ventricolo cogli spazii sotto-aracnoidici. Queste comunicazioni vedremo meglio quanto studieremo il modo con cui il 4° ventricolo è chiuso alla parte inferiore.

Sul pavimento del quarto ventricolo, troviamo particolarità importantissime. Dall'angolo inferiore detto anche calamus scriptorius al superiore decorre una scissura che possiamo considerare come prolungamento del canale centrale, essa percorre il massimo diametro della fossa romboidale.

Da questa scissura e verso la sua parte media prendono origine alcune strie di sostanza bianca più o meno appariscenti nei diversi individui, dette strie medullares, formano come le barre del calamus scriptorius.

Esse si portano all'esterno girano attorno al corporestri-forme e terminano nelle radici del nervo uditivo onde sono dette strie acustiche.

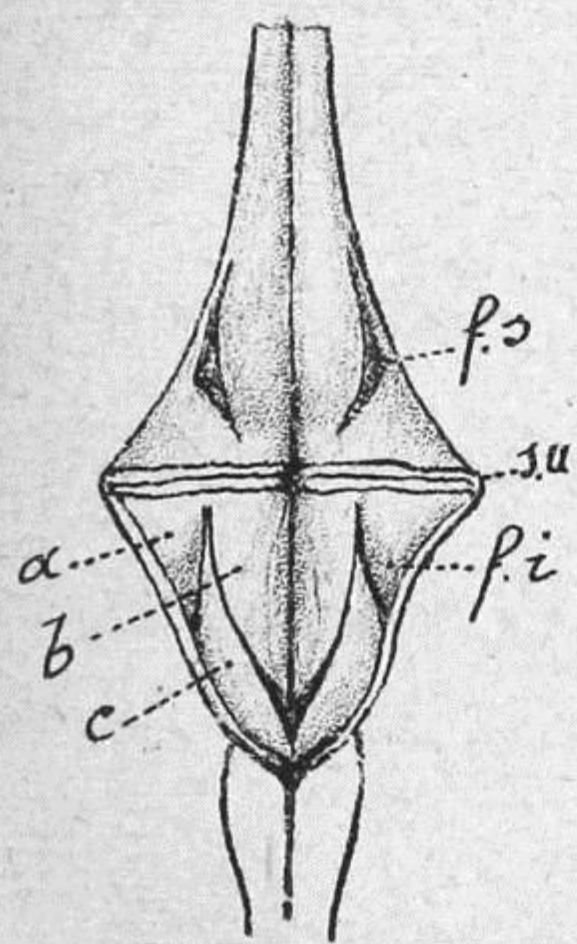
Per l'esistenza di esse ne viene che il pavimento del quarto ventricolo resta diviso in due parti, una inferiore che corrisponde al midollo allungato, detta porzione bulbare, l'altra superiore, porzione protuberancale corrispondente alla faccia posteriore del Ponte di Varolio. Nella porzione bulbare subito al disotto delle strie uditive ed in corrispondenza della parte media troviamo una depressione triangolare detta fovea inferiore, da

cui partono due solchi l'uno interno, che si porta in basso fino alla clava del funiculus gracilis, l'altro esterno più breve che si porta pure in basso, ed all'esterno fino al limite inferiore del pavimento.

Per l'esistenza di questi solchi della fovea inferiore tutta la porzione situata al di sotto delle striae uditive resta divisa in tre triangoli, interno, medio ed esterno. L'interno ed esterno hanno la base in alto, a fondo bianco, e costituiscono rispettivamente l'ala bianca interna ed esterna.

Il medio con la base in basso di color cinereo, è detto ala cinerea od eminentia cinerea.

Fig. 28. — Pavimento del 4° ventricolo leggermente ingrandito.



- | | | |
|------|---|--------------------|
| f. s | — | Fovea superiore |
| f. i | — | Fovea inferiore |
| a | — | Ala bianca esterna |
| c | — | Ala cinerea |
| s. u | — | Strie uditive. |
| b | — | Ala bianca interna |

In corrispondenza dell'ala bianca interna, troviamo la colonna cellulare che da origine al 12° paio o grande ipoglosso; questa colonna si prolunga un po' più in basso dell'angolo inferiore del 4° ventricolo.

In corrispondenza dell'ala cinerea troviamo la colonna cellulare dalla quale si originano il 10° paio o pneumogastro e più superiormente il 9° o glosso faringeo; questa colonna si prolunga più in basso ancora per dar origine all'11° paio o spinale. Questa è la colonna dei così detti nervi misti.

In corrispondenza dell'ala bianca esterna, chiamata anche tuberculum acusticum, troviamo cellule sparse da cui si originano fibre dell'8° paio od acustico.

Se noi ci portiamo più profondamente nell'ala bianca esterna si scorge la radice ascendente del 5° paio o trigemino, in corrispondenza cioè della sostanza gelatinosa del Pololando.

Nella parte superiore alle strie uditive, o porzione protuberan-
ziale del pavimento del quarto ventricolo, e quasi sulla medesima
linea della fovea inferiore esiste un'altra depressione, detta fovea
superiore che si porta in alto, in avanti ed all'esterno, e divide per-
ciò questa porzione protuberanziale in due parti, una interna
e superiore, l'altra esterna ed inferiore.

All'interno della fovea superiore, tra questa cioè ed il sol-
co longitudinale troviamo in basso vicino alle strie uditive, il
nucleo comune al 6° paio od oculo-motor esterno ed al 7° pa-
io (facciale) e le cellule non corrispondono propriamente al pa-
vimento del quarto ventricolo, perchè sono circondate dal ginoc-
chio del facciale, il quale sporge sul pavimento del quarto ven-
tricolo ai lati del solco mediano, costituendo il fasciculus teres.

Più in alto ad una certa distanza vi ha un altro nucleo di cel-
lule che costituiscono le origini del 4° paio o patetico. ^{e più in alto ancora}
il nucleo del 3° paio.

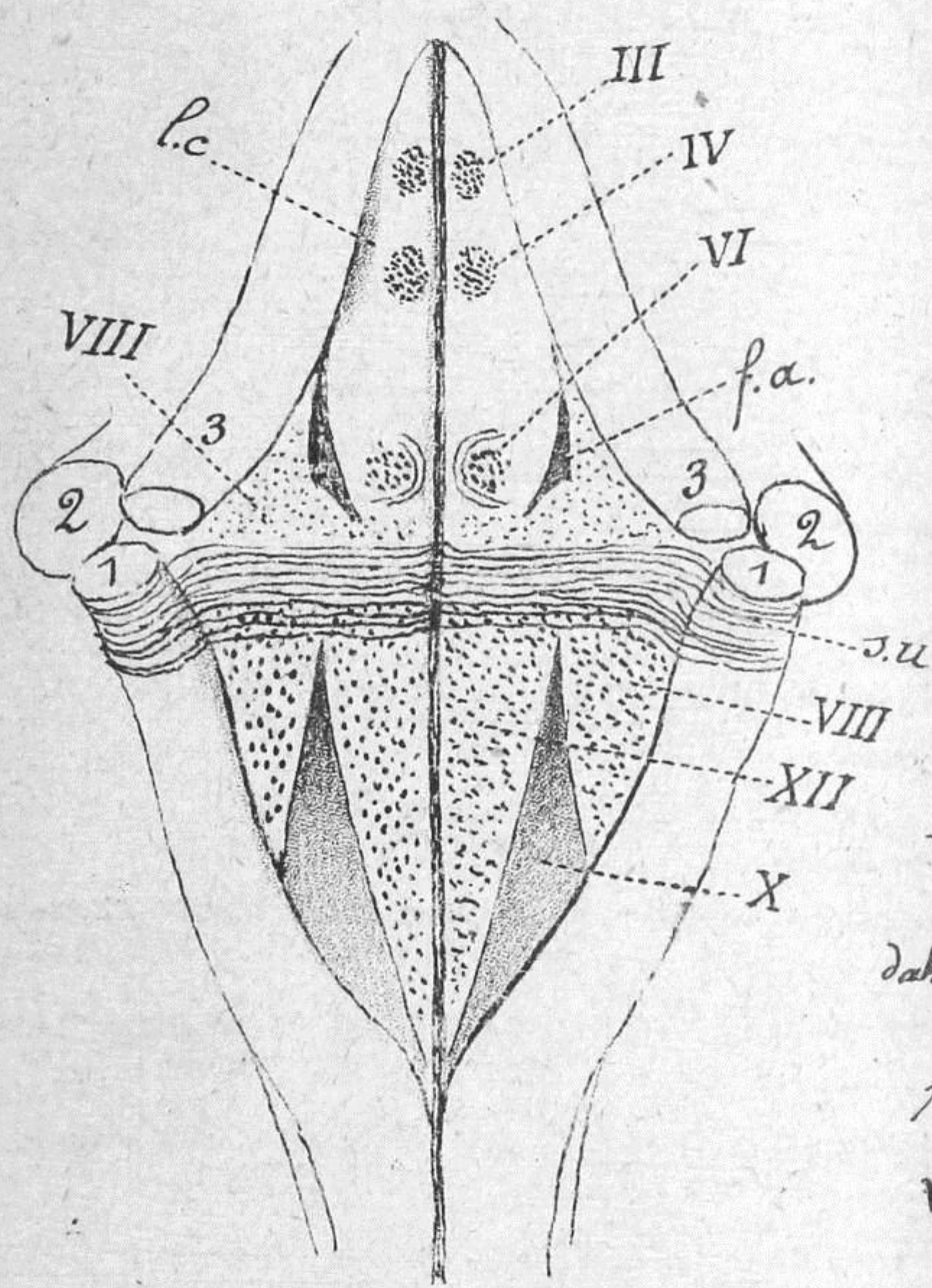
Più esternamente ai nuclei accennati esiste una vena che decore
sul pavimento del quarto ventricolo che ci conduce ad un tratto più oscu-
ro, detto locus ceruleus, che corrisponde all'origine della radice discon-
dente del trigemino; la colorazione è dovuta alle cellule della substantia
ferruginea.

All'esterno ed in basso della fovea superior si trovano cellule spar-

-se che costituiscono l'origine di altre fibre dell'8° paio od acustico.

Dallo studio fatto noi vediamo che tutti i nuclei dei nervi motori si trovano situati in vicinanza della linea mediana, mentre quelli dei nervi sensitivi occupano un punto più esterno. Di questa disposizione ci renderemo facilmente ragione studiando il modo di comportarsi della sostanza grigia nel mentre passa dal midollo spinale all'allungato.

Fig. 29. — Figura schematica del pavimento che dimostra la posizione dei nuclei dei nervi cerebrali. —



1. 2. 3 Peduncoli cerebellari inferiori, medi e superiori, sezionati trasversalmente.

III. Nucleo del 3° paio.

IV. Nucleo del 4° paio.

VI. Nucleo abducente facciale circondato dalle fibre del ginocchio del facciale che forma il fasciculus teres.

VIII. 8° paio od uditivo. X. pneumogastico.

XII. grande ipoglosso.

l.c. — locus ceruleus.

f.a. — forca superiore pavimento del

s.u. Strie uditive

Quanto, abbiamo studiato costituisce il 4° ventricolo, ma esso presenta una volta, e questa è formata dalla faccia ventrale del cervelletto, e dai peduncoli cerebellari superiori, i quali ultimi sono congiunti sulla linea mediana della valvola di Vieussens (velum medullare anterius); mentre inferiormente tra il cervellet-

-to ed il midollo allungato si trova tesa un'altra membrana (*velum medullare inferius*) la quale chiude il 4° ventricolo, lasciando solo il foro di Magendie sulla linea mediana ed i fori dei recessi laterali a destra ed a sinistra.

Di queste parti diremo quando avremo presa conoscenza della struttura del midollo allungato, ponte e parte dei peduncoli cerebrali, che costituiscono la continuazione del midollo spinale.

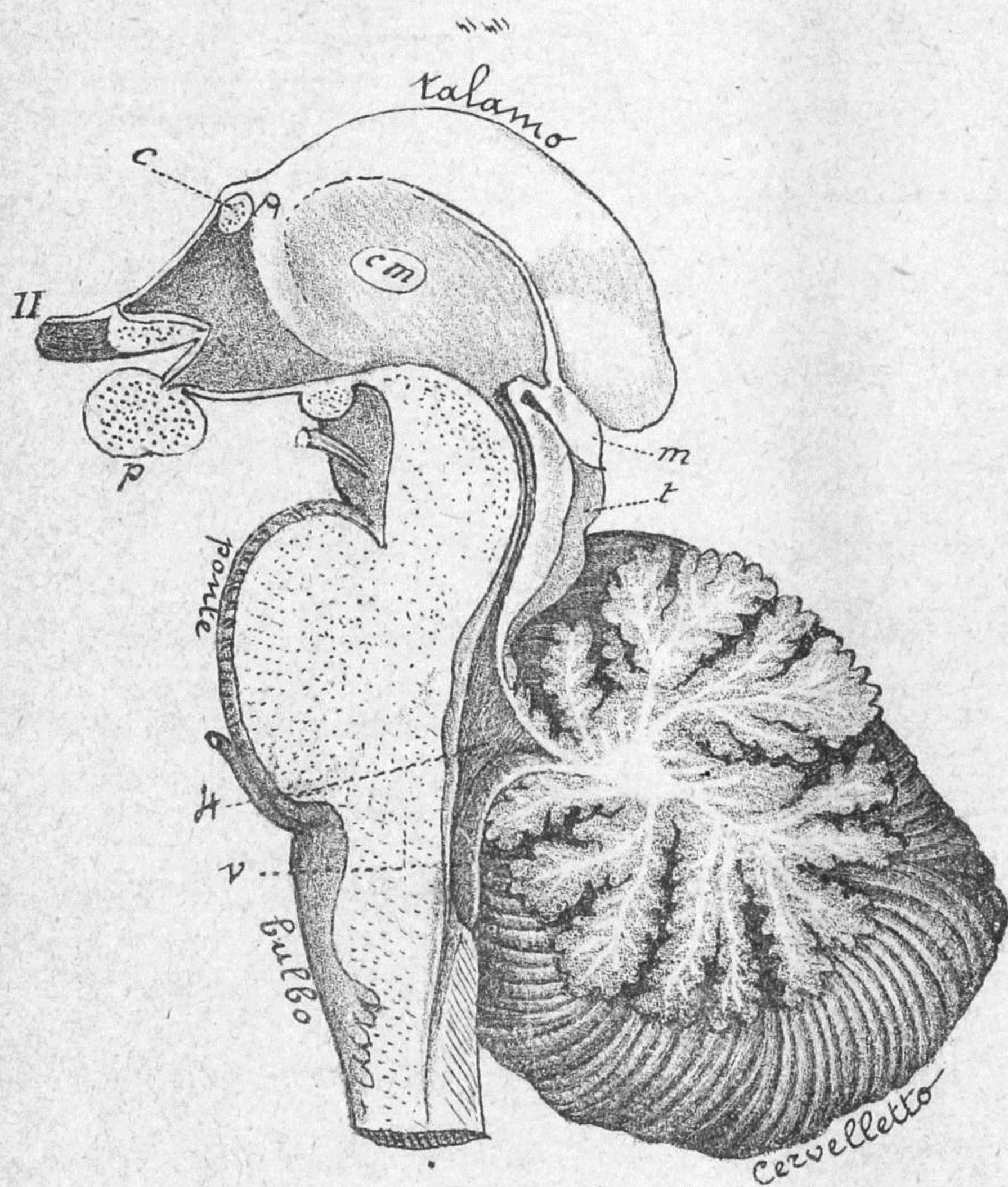


Fig. 30 — Sezione antero-posteriore fatta sulla linea mediana del 3° ventricolo dell'acquedotto di Silvio e del 4° ventricolo per vederne le loro continuità.

C. — Commessura anteriore

cm — Commessura molle

II Nervo ottico e chiasma

p. ghiandola pituitaria unita all'infundibulum del 3° ventricolo.

m ghiandola pineale

t. — tubercoli quadrigemelli —

4 — quarto ventricolo

V. Velum medullare posterius.

Struttura del midollo allungato e Ponte di Varolio

Il midollo allungato, il Ponte di Varolio ed i Peduncoli cerebrali si possono considerare come la continuazione del midollo spinale nella cavità craniana, tuttavia già nella loro conformazione esterna presentano importanti modificazioni; ma queste modificazioni sono molto maggiori studiando l'intima struttura di queste parti.

Nel midollo allungato e nel Ponte di Varolio troviamo ancora sostanza bianca e sostanza grigia; ma queste due sostanze non sono così regolarmente disposte come nel midollo spinale.

Qui la sostanza grigia si trova tutta alla parte interna raccolta attorno al canale centrale circondata dalla sostanza bianca; manda dei prolungamenti che costituiscono i corni, ma questi sono sempre riuniti alla parte centrale.

Nel midollo allungato invece e nel Ponte, la sostanza grigia si trova infiltrata in mezzo ai fasci di sostanza bianca, non più congiunta con quella che sta attorno al canale centrale, formando così delle isole sparse che rendono complicata la costituzione.

Scopo nostro si è di vedere i punti dove si trova la sostanza grigia e la sostanza bianca, precisare i loro rapporti, studiare le connessioni che esse hanno colle parti periferiche e coi più alti centri, e stabilire quali si possano considerare come omologhe a quelle del midollo spinale.

Per questo studio fa d'uopo praticare numerose sezioni trasversali, partendo dalla parte inferiore verso la superiore, e vedremo così il



modo di comportarsi delle due sostanze.

Meglio si riuscirà a questo scopo quando l'organo sia convenientemente indurito.

Fig 31

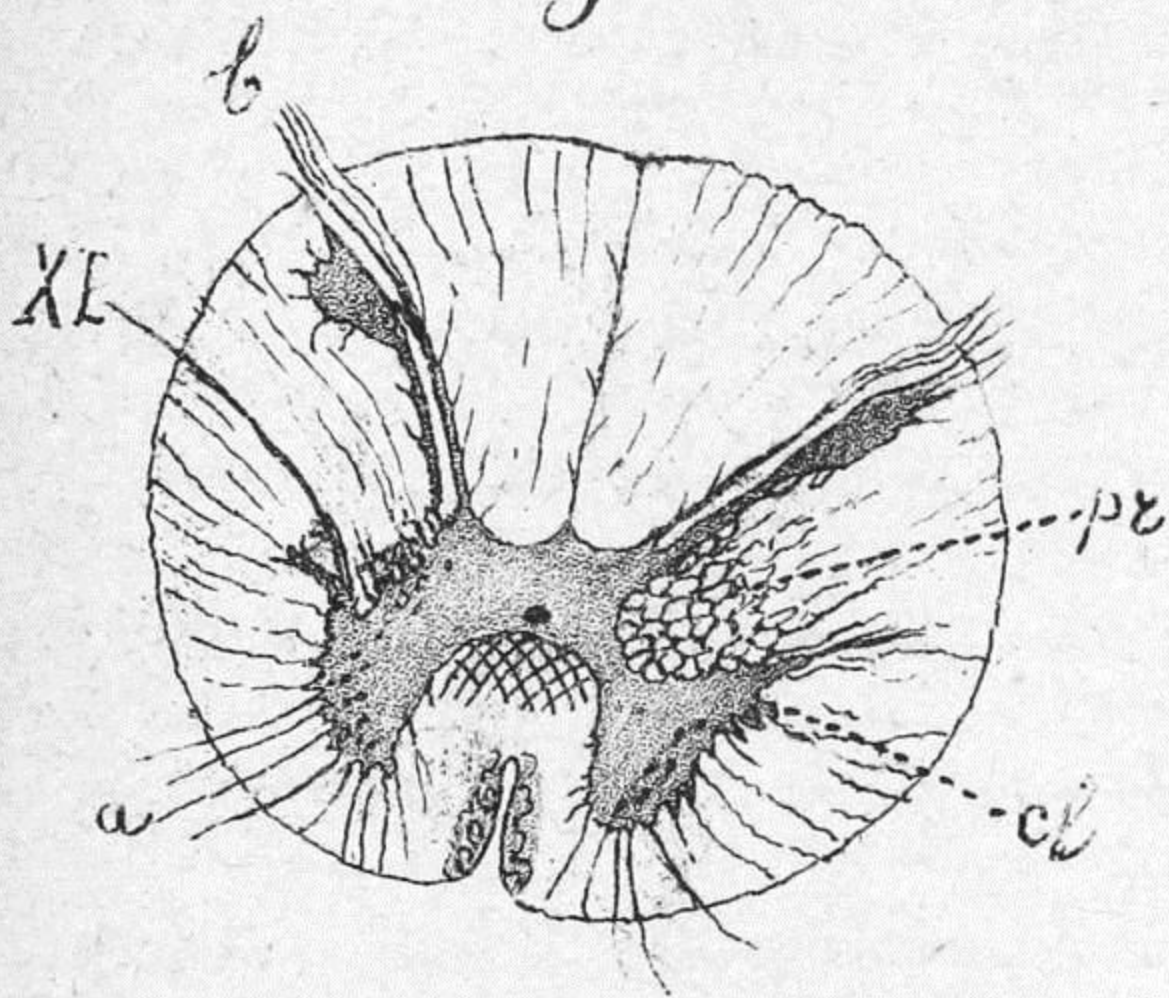


Fig. 31. Sezione trasversale in corrispondenza della parte superiore del midollo spinale.

XI. Radici spinali dell'accessorio del Willis — a Rad. anteriore del I paio cervicale — b Radici posteriori

c.l. - Corno laterale

p.r. - Processus reticularis

Per procedere con ordine cominciamo ad esaminare una sezione fatta alla parte inferiore del midollo allungato, cioè in corrispondenza del colletto del bulbo.

La conformazione è pressoché identica a quella del midollo spinale, ma troviamo che la commessura bianca od anteriore è più spiccata, più robusta, le fibre assumono un decorso più obliquo, il canale centrale allungato in senso antero-posteriore e compresso sui lati; la commessura grigia anch'essa si fa più robusta e tende a dare prolungamenti posteriormente in corrispondenza dei cordoni posteriori, il solco longitudinale posteriore meno profondo.

Se noi ora esaminiamo la sostanza grigia, troviamo che il corno anteriore è più assottigliato e dalla parte laterale esterna manda un prolungamento di sostanza grigia detto corno laterale.

Il corno posteriore presenta un collo molto assottigliato e la sua testa giunge quasi alla superficie del midollo.

Oltre a queste modificazioni noi osserviamo ancora che in questa località si originano tre ordini di fibre nervose, le radici anteriori e posteriori del 1° nervo cervicale e quelle di un nervo craniano, cioè l' XI° paio, spinale od accessorio del Willis, le prime nascono dai corni anteriori e posteriori, le ultime dal corno laterale.

Di più, il cordone laterale nella sua parte interna ove corrisponde alla sostanza grigia non presenta un limite netto, come nel resto del midollo spinale, ma la sostanza grigia si infiltra in mezzo alle fibre nervose formando così il processus reticularis, il quale nell'oblungato e nel Ponte è rappresentato da un' identica formazione ma più estesa che è chiamata formatio reticularis.

Esaminando il cordone laterale troviamo ancora che la sua parte più interna assume una disposizione fascicolata che prepara il cambiamento di direzione che dovrà avvenire subito in alto.

Fig 33

f.g

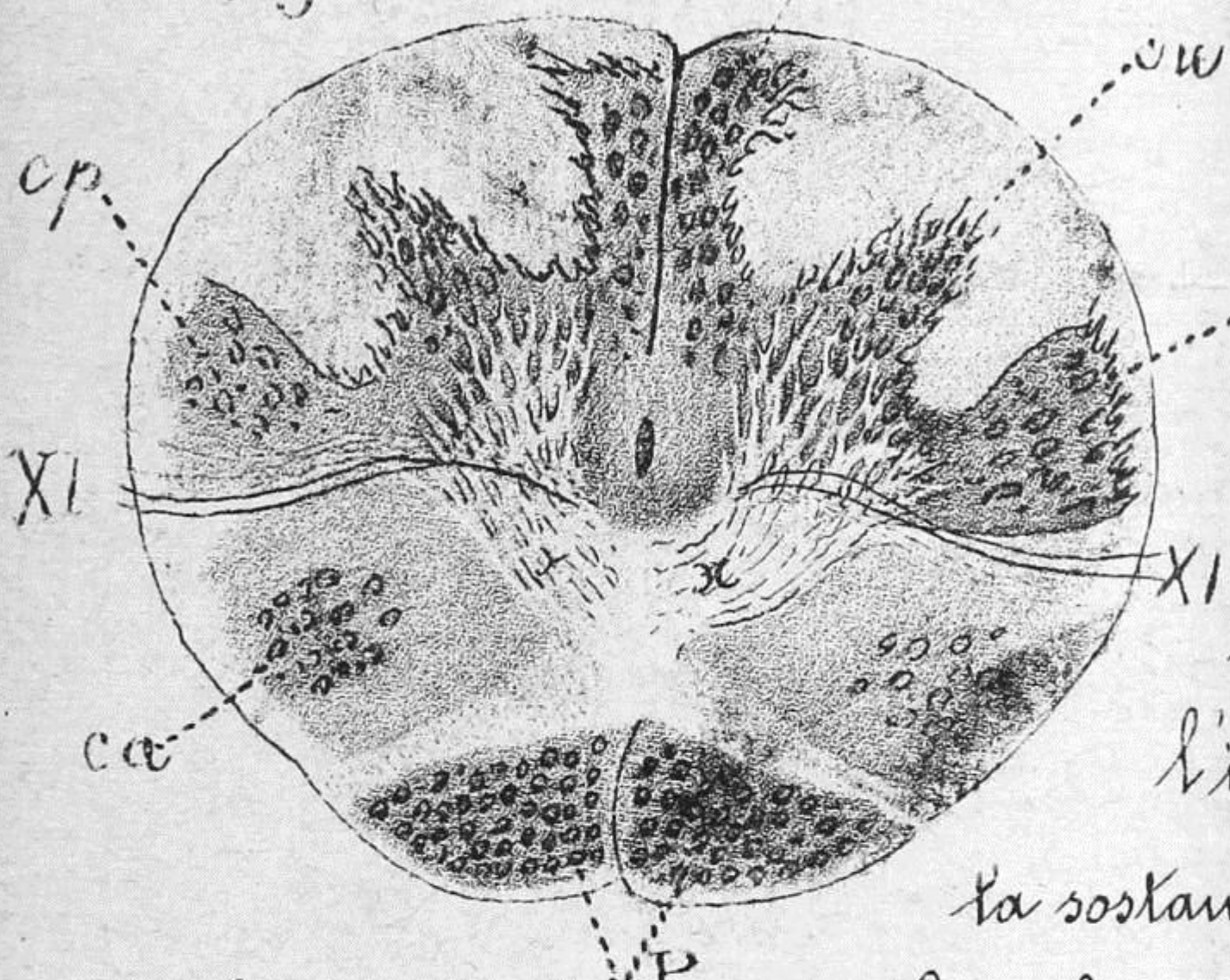


Fig. 33. Sezione del Midollo allungato in corrispondenza dell'incrocciamento sensitivo o sup.

P. Linamidi già ben costituite.

x-x. Fibre che partono dai cordoni posteriori si portano in alto in avanti ed all'interno per formare l'incrocciamento sensitivo, attraversano

la sostanza grigia del corno posteriore e sepa-

rano la testa c.p-c.p. dalla base che si raccoglie attorno al canale centrale. - Da questa partono all'indietro due prolungamenti l'uno esterno c.u - per formare il nucleo del fasciculus cuneatus, l'altro interno f.g. per formare il nucleo del cordone gracile.

c.a. Resti della testa del corno anteriore. - XI. Radici dello spinale.

Fatta eccezione di queste particolarità noi troviamo rappresentato il tipo del midollo spinale.

— Se ora esaminiamo in altra sezione fatta più in alto al disopra del colletto del bulbo, troviamo che le fibre più interne del cordone laterale non tengono più un decorso longitudinale parallelo all'asse del midollo; ma obliquano in avanti, all'interno ed in alto, ed incrociandosi sulla linea mediana giungono in corrispondenza della scissura longitudinale anteriore che colmano.

Questo incrocciamento non è fatto da fibre, ma da quattro a sei fasci di fibre, abbastanza cospicui, i quali alternandosi e sovrapponendosi gli uni agli altri rendono asimmetrico il midollo allungato quando lo consideriamo in sezioni trasverse.

Oltrepassato questo punto i fasci riprendono la loro direzione rettilinea e concorrono a costituire le piramidi anteriori, le quali perciò sono in gran parte costituite da fasci di fibre del cordone laterale del lato opposto.

Questi fasci dopo l'incrocciamento mentre sorgono dalla scissura anteriore spostano all'esterno ed all'indietro le fibre del cordone anteriore del ^{di questo} midollo spinale; solo poche fibre tengono la direzione primitiva prendendo parte alla costituzione della porzione più esterna delle piramidi, siccome vedremo parlando del decorso delle fibre del midollo spinale all'oblungato.

Questo modo di comportarsi delle fibre del cordone laterale costituisce il così detto incrocciamento delle piramidi, che si può ben talora osservare esaminando la faccia anteriore del midollo allungato senza alcuna preparazione, e quindi era già conosciuta fin dal prin-

- cipio del secolo scorso per opera di un medico Romano il Mi-
- stickelli.

Conviene però avvertire che non tutte le fibre del cordone la-
- terale tengono questa direzione, ma solo le più interne e più postero-
- ri; laddove le altre seguendo il loro decorso primitivo, principalmen-
- te quelle più superficiali si possono seguire fino alla parte supe-
- riore del midollo allungato.

L'incrociamento occupa solo il quarto inferiore del midol-
- lo allungato.

Subito al disopra del punto d'incrociamento delle fibre del
cordone laterale, vediamo ripetersi lo stesso fatto nei cordoni po-
- steriori.

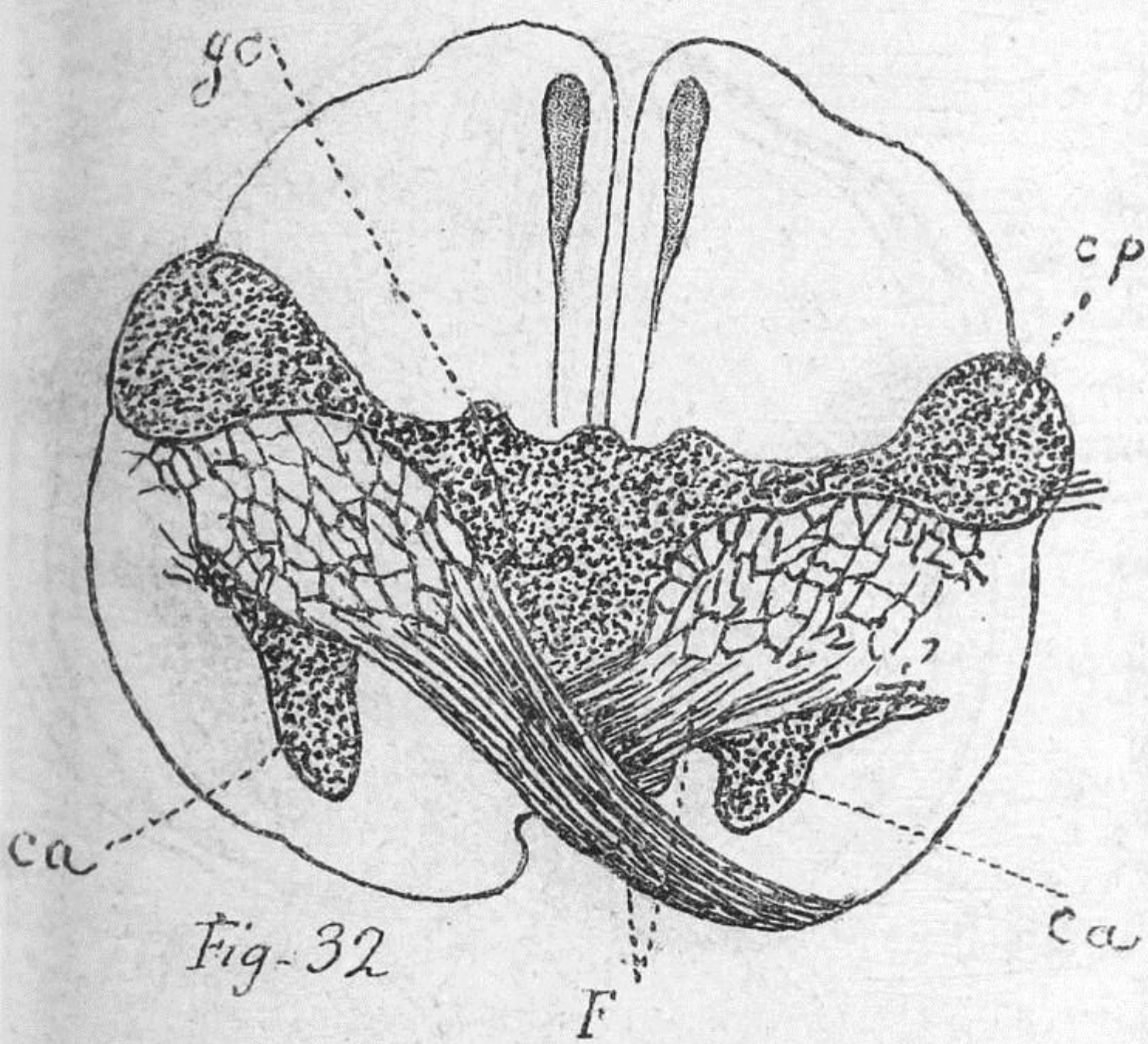


Fig. 32. Sez. fatta in corrispondenza
dell'incrociamento motorio od inferiore
F. Due fasci che partono dal cordone
laterale, si portano in alto in avanti
ed all'interno, e si sovrappongono
per andare a costituire le piramidi.
Essi attraversano la sostanza grigia
del corno anteriore e producono
la separazione della testa ca-
ca dalla base g.c - g.c. che sta attorno al canale
centrale. — c.p. sostanza gelatinosa del Rolando.

Dai due cordoni posteriori, funiculus gracilis e cordone di Bur-
dach partono numerosi fasci di fibre più piccoli e numerosi di quel-
- li del cordone laterale che si portano in avanti in alto ed all'inter-

no incrociandosi sulla linea mediana per riprendere subito il loro decorso longitudinale, ponendosi all'indietro dei fasci incrociati del cordone laterale.

Quali sono le conseguenze di questi incrociamenti?

Il primo fatto che si riscontra, si è che le fibre che partono dal cordone laterale per portarsi in alto, che si incrociano, decapitano il corno anteriore, e la testa di esso resta divisa dal resto della sostanza grigia; e per l'incrociamento sensitivo si ha la divisione della sostanza gelatinosa, che forma la testa del corno posteriore, dal resto della sostanza grigia che sta attorno al canale centrale.

Abbiamo adunque due incrociamenti alla parte inferiore del midollo allungato, l'uno inferiore fatto da gran parte delle fibre del cordone laterale, e siccome queste fibre conducono gli impulsi motori dal cervello alla periferia, così questo incrociamento è detto anche motorio, l'altro superiore fatto dalle fibre dei cordoni posteriori, le quali essendo centripete, vale a dire conducendo le impressioni sensitive dal midollo spinale ai più alti centri, l'incrociamento è detto sensitivo.

Comprendono facilmente tutta l'importanza fisiologica e patologica che hanno questi incrociamenti di fibre; lesioni a destra dei centri nervosi situati più in alto, produrranno manifestazioni sulla periferia del lato opposto.

Dal lato anatomico questi incrociamenti producono un grave disturbo nella costituzione del midollo allungato.

La principale conseguenza di questi incrociamenti si è che essi portano un grave disturbo nella distribuzione della sostanza grigia. Quando le fibre del cordone laterale obliquano in alto, in avan-

- ti ed all'interno per formare l'incrocciamento motorio, esse attra-
- versano il corno anteriore e quindi in certo qual modo producono
la decapitazione dell'estremità di questo corno, ne separano la testa
dalla base che si trova sempre disposta attorno al canale centrale.

I resti del corno anteriore così decapitato si spostano all'esterno
ed all'indietro ed invadono il cordone laterale.

Per il fatto dell'incrocciamento sensitivo, cioè per il modo di com-
- portarsi delle fibre dei cordoni posteriori obliquando anch'esse in
avanti, all'interno ed in alto, anch'esse attraversano il collo del
corno posteriore e dividono l'estremità di esso, costituito in gran par-
- te dalla sostanza gelatinosa del Rolando dalla base che an-
- ch'essa si raccoglie attorno al canale centrale.

La testa del corno posteriore così decapitata si porta in avan-
- ti e si avvicina a quella del corno anteriore; ma mentre que-
- sta, siccome abbiamo già detto, si perde nel cordone laterale, che
è alla sua volta convertita nella formatio reticularis, la testa
del corno posteriore mantiene sempre la sua individualità tut-
- to lungo il midollo allungato, aumenta anzi in volume, spor-
- ge sulla superficie esterna formando il funiculus di Rolando
e quindi il tubercolo cinereo, è abbracciata da fibre longi-
- tudinali che costituiscono la radice ascendente del trigemi-
- no e la possiamo con questi rapporti accompagnare fino al-
- la metà del Ponte di Varolio.

Il cordone anteriore del midollo spinale per l'esistenza
degli incrocciamenti resta spostato all'indietro, e fatta astra-
- zione d'un piccolo fascio di fibre che si associa nel suo de-
- corso alla superficie esterna delle piramidi, costituendo come

vedremo, il fascio piramidale diretto; il resto è spinto all'indietro fin contro alla sostanza grigia che circonda il canale centrale, e più in alto le fibre si perdono nella formatio reticularis.

In corrispondenza degli incrociamenti nessun nervo prende origine dal midollo allungato, ad eccezione di scarse fibre dello spinale, quindi troviamo che le cellule nervose sono poco abbondanti.

Il Beiter ammetteva che le fibre nervose non potessero subire un brusco cambiamento nella loro direzione senza essere interrotte da elementi cellulari; ma ciò è dimostrato non essere esatto.

Nella parte che stiamo studiando, numerosissime sono le fibre che cangiano direzione per produrre gli incrociamenti; e la loro continuità non è interrotta da cellule, essendo queste molto scarse.

— Procedendo in alto in un'altra sezione fatta al di sopra dell'incrocioamento sensitivo, troviamo che dal midollo allungato, si originano due nervi, il XII paio, o grande ipoglosso, e l'XI^o paio od accessorio del Willis. La sostanza grigia centrale che in corrispondenza degli incrociamenti si trova scarsa in cellule nervose in questa località, cominciano a svilupparsi due gruppi di cellule nervose, o nuclei, dei quali uno anteriore costituito da cellule voluminose, da origine al XII paio, l'altro posteriore costituito da cellule meno voluminose per l'origine dell'XI paio.

Questi due nervi XII e XI si portano all'esterno, attraversando gran parte del midollo allungato, il XII si porta in

alto ed all'esterno, l'XI si dirige tosto all'esterno per uscire dal solco latero-posteriore.

Per questa disposizione la sezione ricorda la struttura del midollo spinale, tutta la sostanza nervosa del midollo allungato essendo divisa in tre fasci, piramidi, fascio intermedio, e cordone posteriore, costituito dal funiculus gracilis e dal cordone di Burdach.

Tutta la parte circoscritta dalle origini del XII paio costituisce le piramidi, che si trovano divise fra loro sulla linea mediana da un rafe che è il prolungamento della commissura bianca od anteriore del midollo allungato.

Troviamo nel rafe una quantità di fibre che procedono da destra a sinistra continuando in certo qual modo l'incrociamiento, e fibre rette da dietro in avanti, che si dividono in due fasci al fondo della scissura longitudinale anteriore per prender parte alla costituzione delle fibre arciformi esterne.

In questo rafe troviamo anche sparse cellule nervose.

Le piramidi possono essere distinte in tre porzioni, una anteriore superiore formata da fibre che sono la continuazione dell'incrociamiento motorio, costituiscono le piramidi propriamente dette, al di dietro troviamo altre fibre che sono la continuazione dell'incrociamiento sensitivo, le quali più superiormente prendono il nome di fascio interolivare, e verso la parte posteriore troviamo la continuazione della massima parte delle fibre del cordone anteriore del midollo spinale, le quali si portano all'indietro per perdersi in alto nella formatio reticularis.

Più all'esterno delle piramidi, fra queste, e le radici dell'XII

paio si sviluppa della sostanza grigia che forma il nucleo detto grande piramidale per distinguerlo dal piccolo piramidale che troviamo in corrispondenza della faccia anteriore delle piramidi, dove si sviluppano le fibre arciformi esterne.

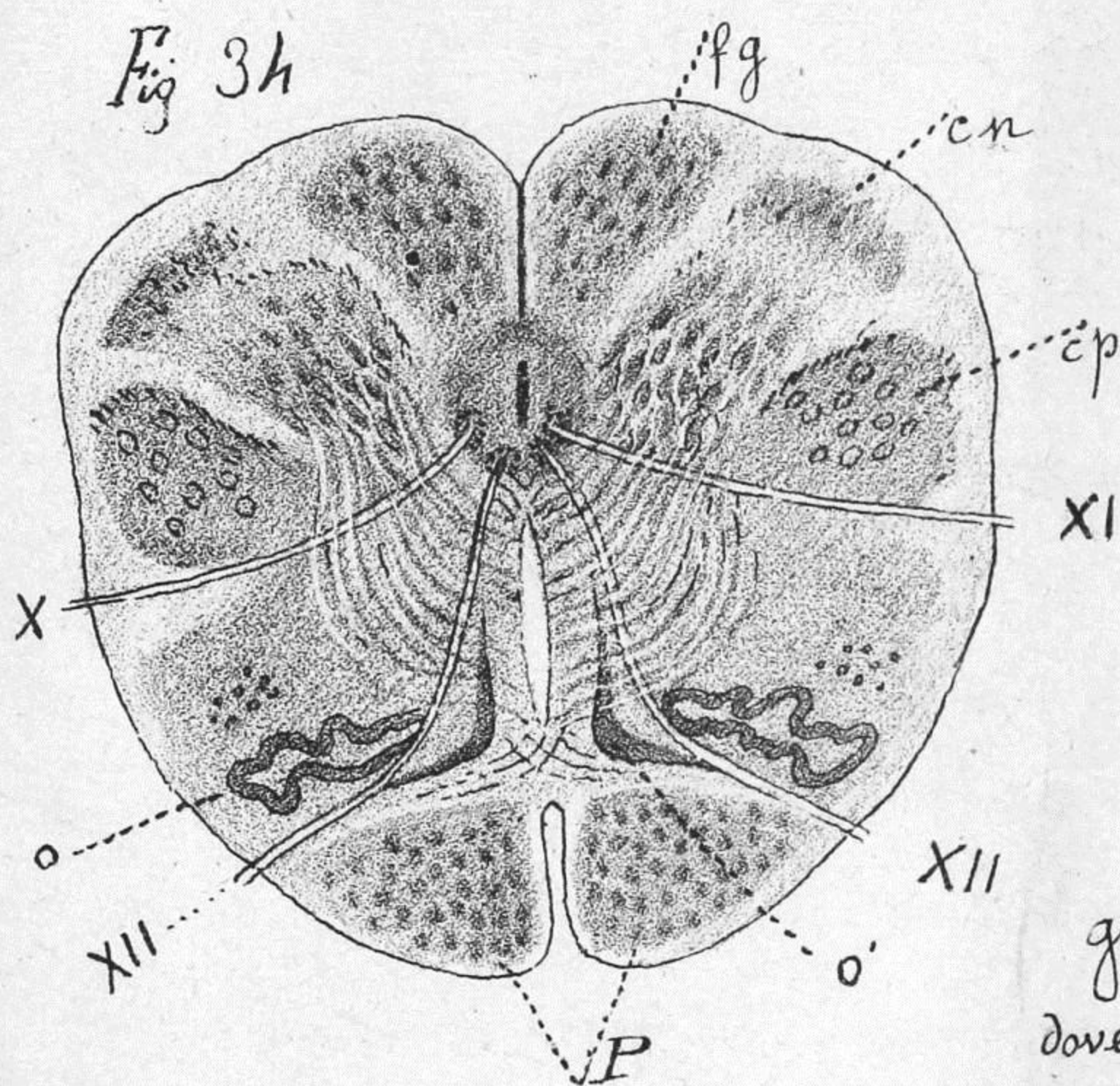


Fig. 3h. Sezione fatta al disopra dei due incrociamenti.

P. Piramidi

XI. Radici del nervo spinale od accessorio del Villis

XII. Radici del nervo ipoglosso che si recano alla sostanza grigia che circonda il canale centrale dove cominciano a svilupparsi i nuclei

d'origine. — o: Nucleo grande piramidale od accessorio interno olivare. — o'. Estremità inferiore dell'oliva. — c.p. Testa del corno posteriore. — c.n. e f.g. Nuclei del cordone cuneatus e gracilis.

Più all'esterno ancora le radici del XII paio, fra queste e quelle dell'XI, troviamo il fascio intermediario del bulbo convertito in una vera formatio reticularis, dove vedremo svilupparsi più in alto l'oliva, il nucleo del cordone laterale ed il nucleo motorio dei nervi misti.

All'indietro delle radici dell'XI si trova il cordone bulbare posteriore distinto in tre porzioni. In corrispondenza del punto in cui forma il rigonfiamento claviforme si trova della sostanza grigia e dà luogo al nucleo del funiculus gracilis. Anche nel cordone di Burdach si sviluppa sostanza gri-

- già ove essa da luogo ad un nucleo detto del cordone euneiforme.

Questi nuclei non sarebbero altro che emanazioni della sostanza grigia centrale, che ha assunto una grande proporzione mandando prolungamenti all'indietro.

Venendo più avanti e più all'esterno troviamo la testa del corno posteriore ove abbonda la sostanza gelatinosa del Rolando; essa raggiunge la superficie esterna del midollo allungato e forma il tuber cinereum e più in alto è circondata dalle radici ascendenti del V paio.

Studiamo una sezione del midollo allungato fatta più in alto, quando il canale centrale si apre nel quarto ventricolo e nel fascio intermediario si trova già ben sviluppata l'oliva, noi notiamo due notevoli modificazioni nella costituzione del midollo allungato.

Il canale centrale aprendosi nel quarto ventricolo ed i due cordoni posteriori divaricando all'esterno si produce un grande cambiamento nella posizione della sostanza grigia centrale.

Mentre nel midollo spinale le due metà laterali della sostanza grigia erano disposte in senso antero-posteriore rappresentando i tratti laterali della lettera H, quindi questi tratti laterali si dispongono sulla medesima linea trasversale subendo un movimento di rotazione, e ciò che era posteriore diviene esterno, ciò che era anteriore, interno vicino alla linea mediana, conformandosi nel seguente modo

Midollo spinaleMidollo allungato

	interno	medio	esterno
Corno anteriore	-----		
Corno laterale	-----		
Corno posteriore	-----		

Dal corno anteriore del midollo spinale si originano le radici motorie, dalla parte corrispondente interna del midollo allungato si originano XII. VII. VI e più in alto il IV. III. p. cr.

Dalla parte media corrispondente al corno laterale si originano i nervi misti XI. X. IX.

Dalla parte esterna corrispondente al corno posteriore dove esiste la sostanza gelatinosa di Rolando questa si continua tutto lungo il midollo allungato fino alla metà inferiore del Ponte e si mette in rapporto colla origine ascendente del trigemino.

La seconda modificazione che si produce in corrispondenza di questo livello si è lo sviluppo nell'interno del fascio intermediario di una produzione nuova l'Olive, la quale era già preannunciata nei piani inferiori dal nucleo grande piramidale.

In questa sezione l'oliva si presenta sotto forma di una bendiareella di colore giallastro dello spessore di 300 a 400 μ che descrive diverse inflessioni. Nel complesso essa si presenta sotto forma di una borsa col fondo che sporge più o meno sulla superficie esterna e l'apertura verso il rafe.

Essa è attraversata da una grande quantità di fibre le quali giunte nel suo interno ne escono poi in gran parte verso l'a-

-apertura od ilo dirigendosi verso il rafe e costituendo il peduncolo dell'oliva

Fig. 35

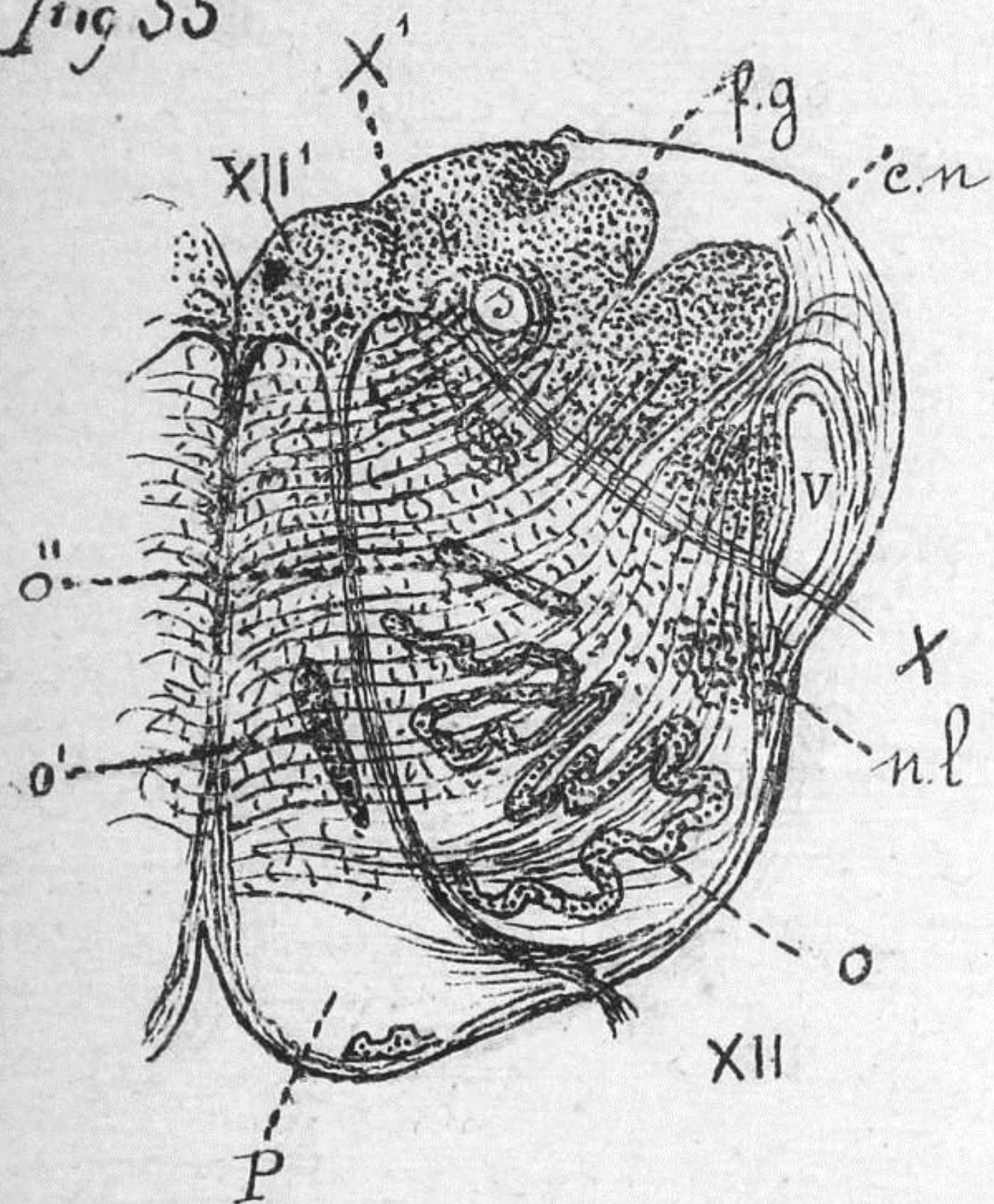


Fig. 35. Sezione fatta in corrispondenza della metà circa dell'Oliva

P. Piramidi

O'. Nucleo accessorio olivare interno o grande piramidale.

O''. Nucleo accessorio olivare esterno o Oliva

N.l. Nucleo del cordone laterale.

V. Radice ascendente del trigemino che abbraccia la sostanza gelatinosa del Rolando o testa del corno posteriore.

s. Fascicolo solitario — XII'. Nucleo dell'ipoglosso — X' N. del pneumogastico — f.g. N. del cord. gracilis

L'oliva si presenta grandemente sviluppata nella specie nostra e nelle scimmie superiori con ricche inflessioni; queste scompaiono negli animali inferiori e l'oliva è molto ridotta.

Alla parte posteriore dell'oliva troviamo un'altro ammasso di sostanza grigia che costituisce l'oliva accessoria esterna la quale compare quando l'oliva è già ben sviluppata e cessa prima della terminazione di questa.

L'oliva (chiamata anche oliva inferiore, corpus dentatum olivae) è costituita di piccole cellule nervose pigmentate in giallo, multipolari con prolungamento nervoso della grossazza di 15 a 20 μ .

Il nucleo grande piramidale, o nucleo olivare accessorio in-

-terno, ed il nucleo olivare accessorio esterno sono costituiti nel me-
-desimo modo dell'oliva e formano una dipendenza di essa.

In corrispondenza di questa sezione le radici del XI sono so-
-stituite da quelle del X ma queste nei piani più superiori sa-
-ranno rimpiazzate da quelle del IX, continuano però sem-
-pre le radici del XII.

Nel cordone laterale od intermediario troviamo fibre ner-
-vose che ricordano la primitiva loro disposizione solo alla par-
-te più esterna e posteriore, il resto è grandemente modifica-
-to perchè si sviluppa della sostanza grigia ed è percorso da fi-
-bre dirette in senso orizzontale che convertono questa parte nel-
-la formatio reticularis.

Due formazioni che caratterizzano la regione del midollo
allungato, ponte e peduncoli cerebrali, e che si presentano ben
sviluppate nella sezione che stiamo studiando - sono la for-
-matio reticularis e le fibre arciformi.

La formatio reticularis comincia nel punto in cui il
midollo spinale si continua col midollo allungato, e la so-
-stanza grigia, come abbiamo visto, s'intromette nel cordone
laterale formando il così detto processus reticularis, il qua-
-le si esagera quanto più ci portiamo in alto, costituendo la
formatio reticularis, che invade una gran parte del midol-
-lo allungato, del Ponte di Varolio e dei peduncoli cerebra-
-li fino alla regione subtalamica.

La formatio reticularis è costituita da sottili fibre lon-
-gitudinali midollate, che sono tenute divise da fibre diret-
-te in senso trasversale, che formano una rete nelle cui maglie

decorrono le fibre longitudinali, e da sostanza grigia nella quale si trovano cellule nervose multipolari e granuli.

Essa invade una gran parte del midollo allungato, e fasci di fibre che prima erano ben individualizzati e distinti restano più in alto convertiti nella formatio reticularis.

Così le fibre dei cordoni posteriori, dopo aver formato l'incrociamento sensitivo, decorrono in alto fra le due olive, e sono ancora distinte col nome di fasci interolivari, ma ben presto esse si risolvono nella formatio reticularis.

Questa sarebbe stata distinta in alba e grigia.

La prima è puramente fibrosa, come troviamo in corrispondenza degli incrociamenti; nella grigia invece si trovano cellule abbastanza numerose, sparse, multipolari, le quali sono evidentemente in rapporto colle fibre longitudinali e trasversali.

Le fibre longitudinali della formatio reticularis provengono dalle fibre del cordone anteriore del midollo spinale ad eccezione di un piccolo fascio che si associa alle fibre piramidali, decorrendo al lato esterno; dalle fibre dei cordoni posteriori che hanno formato l'incrociamento sensitivo, e dalle fibre del cordone laterale, fatta astrazione di quelle che vanno a costituire le piramidi e delle altre che vanno al cervelletto.

Le trasversali in gran parte dalle arciformi.

Come si scorge tutti i cordoni sono più o meno invasi dallo formatio reticularis, solo il fascio piramidale

mantiene sempre la sua individualità in tutta la sua estensione fino alla capsula interna.

La formatio reticularis ha aspetto elegante quando si esamina al microscopio, ma riesce difficile di seguirne le fibre che entrano nella sua costituzione.

Nello studio del sistema nervoso centrale alle difficoltà grandissime inerenti alla complicata disposizione delle parti, si aggiungono le diverse denominazioni adottate per indicare una data parte; ed il diverso significato che esse hanno.

Così col nome di processus reticularis, seguendo Hense e Fleschig, abbiamo indicato la disposizione speciale, retiforme, che si incontra alla parte interna del cordone laterale alla parte superiore del midollo spinale.

Forel ed altri con questa denominazione intendono solo i tratti di sostanza grigia che interponendosi alle fibre longitudinali, riducono queste ad una rete. Il processus reticularis quindi si troverebbe non solo alla parte superiore del midollo spinale, ma ancora nell'allungato, nel ponte e nei peduncoli. Weynert, poi, chiama solo formatio reticularis quella che si trova in corrispondenza dell'incrocciamento delle piramidi; l'altra che invade il resto dell'oblungato, il ponte ed i peduncoli, indica col nome di campo motorio, denominazione non troppo conveniente, essendo che molte delle fibre sono centripete o sensitive.

Le fibre arciformi sono pure ben sviluppate nella sezione che stiamo studiando, ma esse si trovano anche in piani inferio-

ri, e superiori fino al termine dei peduncoli. Esse concorrono a costituire la formatio reticularis.

Sono distinte in esterne ed interne; le prime sono quelle che si scorgono sulla superficie del midollo allungato, che abbiamo già studiate provenire in gran parte dalle fibre rette del rafe; le seconde, od interne, sono fibre disposte ad arco colla concavità diretta verso la parte posteriore, e la convessità verso la parte anteriore del midollo allungato; le fibre più posteriori descrivono archi più piccoli e limitano la sostanza grigia che sta attorno al canale centrale dopo la decapitazione dei corni; queste fibre attraversano il rafe e si portano al lato opposto; le fibre arciformi, più anteriori descrivono archi più cospicui, attraversano esse pure il rafe dopo di avere attraversate le fibre dell'incrocciamento sensitivo, convertendo questo in formatio reticularis; altre fibre più anteriori ancora nel portarsi in avanti e all'interno incontrano le olive, s'interrano in esse, le attraversano, contraggono probabilmente connessioni colle cellule olivari, poi escono per l'ilo, e costituiscono i peduncoli delle olive che si portano verso il rafe ed al lato opposto.

Le fibre arciformi interne in gran parte sono fibre commissurali che mettono in rapporto

130

i nuclei di destra con quelli di sinistra; altre sono fibre longitudinali che prendono un decorso trasversale per mettersi in rapporto coi nuclei di sostanza grigia. Nella regione olivare gran parte delle fibre provengono dai cordoni posteriori che dopo l'incrocciamento danno continuamente fibre che si portano in avanti ed all'interno, attraversano il rafe e si portano nel lato opposto e prendono parte alla costituzione del rispettivo corpo testiforme, o peduncolo cerebellare inferiore.

Le fibre arciformi interne più anteriori, che subiscono una interruzione nella benderella dell'oliva dello stesso lato, mettono in rapporto questa coll'emisfero cerebellare, o più precisamente col corpo romboidale dell'emisfero cerebellare del lato opposto. Un'atrofia di un emisfero cerebellare è accompagnata da un'atrofia della oliva della metà opposta del midollo allungato.

—— Consideriamo un'altra sezione fatta alla parte più superiore del midollo allungato. In questa sezione troviamo gli stessi elementi già riscontrati nella sezione sottostante: ben sviluppato il rafe mediano, alla parte anteriore le piramidi, dietro di esse le fibre dell'incrocciamento sensitivo, più all'esterno l'estremità superiore dell'oliva, il nucleo accessorio olivare interno o grande piramidale; l'oliva accessoria esterna generalmente è già scomparsa. Il

131

fascio laterale del bulbo è convertito nella formatio reticularis e la sostanza grigia fornirà i nuclei dei nervi che esamineremo più avanti.

Cessa la radice del XII paio, o grande ipoglossico ed il nucleo di cellule da cui prende origine; troviamo pure terminate le radici ed il nucleo d'origine del X paio, o pneumogastro, e troviamo solo le ultime radici dell'IX paio, o glosso-faringeo; presto cesseranno anche queste e si svilupperanno i nuclei uditori. Si pronunzia sempre maggiormente la radice ascendente del nervo trigemino, che circonda ancora la sostanza gelatinosa del Rolando. Più posteriormente troviamo il corpo restiforme nel cui interno sta una massa di sostanza grigia detta nucleo del corpo restiforme.

Ponte di Varolio

Procedendo più avanti nel nostro studio, noi entriamo nel Ponte di Varolio, e quindi troviamo che alle parti già studiate si aggiungono altre fibre che assumono un grande sviluppo, e ci nascondono il decorso degli elementi del midollo allungato.

Una sezione trasversale fatta in corrispondenza della parte inferiore del Ponte è quella che presenta il maggior interesse per lo studio della costituzione del Ponte.

Essa ci dimostra che il Ponte ventralmente e super-

132
 ficialmente consiste di fibre ³²trasversali, le quali, malgrado non abbiano un decorso parallelo fra di loro, si portano alla parte esterna per andare a costituire il peduncolo cerebellare medio.

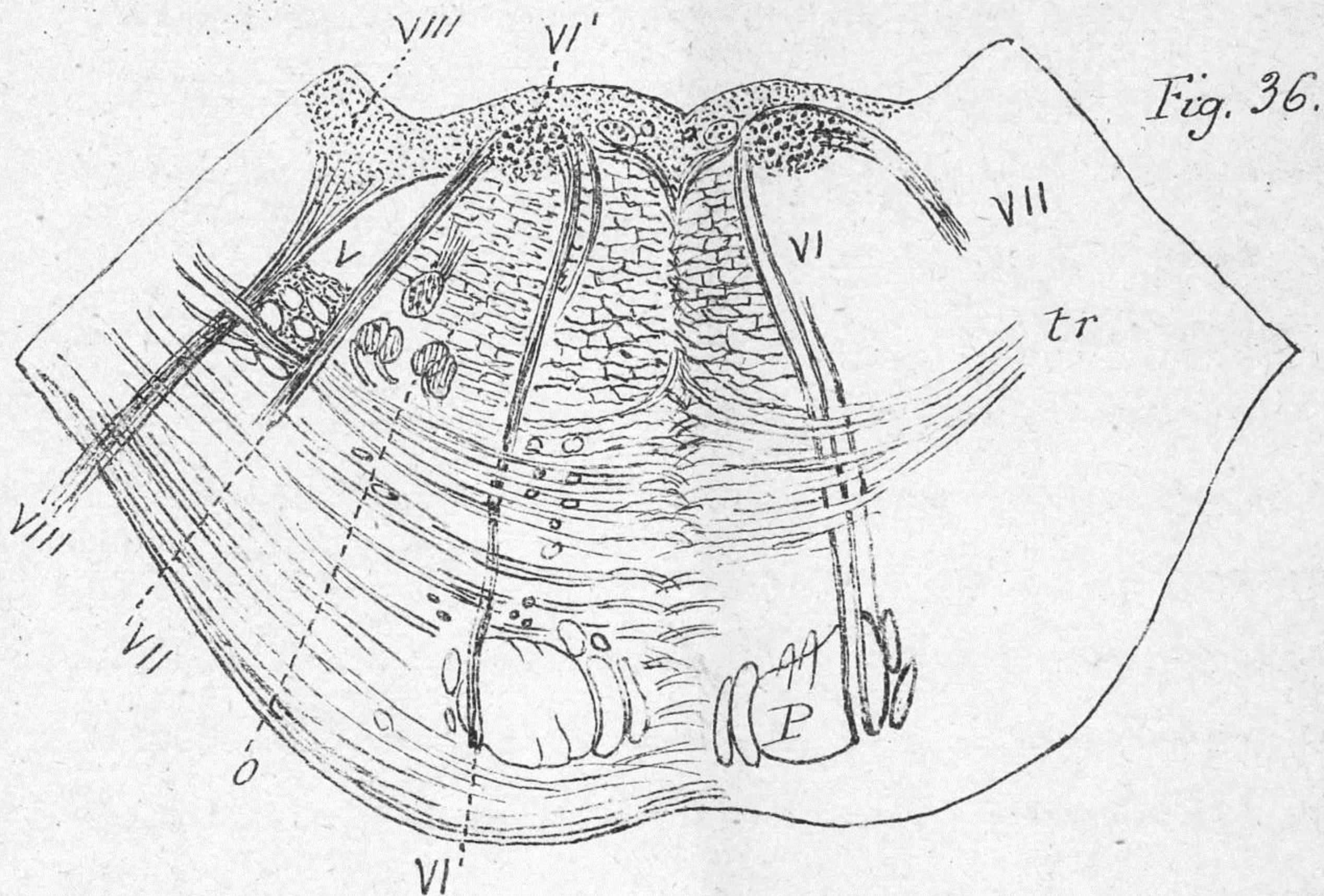


Fig. 36. Sezione trasversale fatta in corrispondenza della parte inferiore del Ponte

- P. Piramide del Ponte
- o. Oliva superiore o protuberanziale
- tr. Trapezium - V. Radice ascendente del trigemino.
- VI. Radici dell'abducente che si portano al nucleo VI' sul pavimento del quarto ventricolo comune al facciale.
- VII. Fibre del nervo facciale che attraversano il Ponte.
- VIII. Fibre più superiori della radice interna dell'uditivo col loro nucleo.

Sotto a questo sistema di fibre trasversali ne troviamo altre con decorso longitudinale, che non sono altro che le fibre delle piramidi anteriori, che assumono un volume sempre maggiore perchè vi si aggiungono nuove fibre che prendono origine nella sostanza grigia del Ponte di Varolio.

Le piramidi nel Ponte di Varolio conservano la loro individualità e direzione, hanno una disposizione spiccatamente fascicolata, e ciò perchè fibre trasversali passano attraverso alle fibre delle piramidi, ed anche tali fibre trasversali entrano nella costituzione dei peduncoli cerebellari medi. Sopra un piano più posteriore al decorso delle piramidi troviamo altre fibre trasversali che prendono il nome di trapezium. Questo nome è tolto dall'anatomia comparata, poichè negli animali inferiori mancano le fibre trasversali più superficiali e più inferiori, che costituiscono il Ponte di Varolio, e le fibre trasversali profonde si appaiono libere coperte solo verso la linea mediana del decorso delle piramidi, e nel loro complesso assumono una forma quadrilatera, onde il nome di corpo trapezoide dato a queste fibre.

Anche le fibre del trapezio si portano all'esterno,

134
attraversano le radici del nervo facciale, passano al davanti della radice ascendente del trigemino e vanno a prender parte alla formazione dei peduncoli cerebellari medii.

In mezzo a queste fibre trasversali e longitudinali di cui si trova formata la parte ventrale del Ponte di Varolio, troviamo sostanza grigia infiltrata, che vien conosciuta sotto il nome di nuclei del Ponte. Questa sostanza grigia contiene cellule nervose numerose, piccole, ed altre abbastanza cospicue, multipolari, e gran parte delle fibre longitudinali e trasversali del Ponte subiscono un' interruzione in queste cellule e cambiano la loro direzione. Per questo fatto succede che le fibre trasversali di un lato, attraversata la linea mediana e subita la loro interruzione, cambiano bruscamente di direzione ed assumono un decorso longitudinale per prender parte alla costituzione delle piramidi del lato opposto, che per questo aumentano di volume e ci appaiono dopo il Ponte sotto forma di due grossi peduncoli.

Qui si troverebbe confermato quanto asseriva il Deiters, che cioè una fibra nervosa prima di cambiare bruscamente di direzione subisce una interruzione cellulare, il qual fatto abbiamo visto non essere punto vero per l'incrocciamento

sensitivo e motorio del midollo allungato. Questa disposizione sarebbe confermata da ciò che un'atrofia dell'emisfero cerebrale di destra produce atrofia del peduncolo cerebrale dello stesso lato, del peduncolo cerebellare medio e dell'emisf.^{ro} cerebel.^{le} Del lato opposto. Quanto abbiamo descritto costituisce la parte anteriore del Ponte.

Tutto il tratto che esiste fra il trapezium ed il pavimento del 4.^o ventricolo è occupato dalla formatio reticularis e da fibre arciformi con sostanza grigia sparsa, ed in questa parte si continuano in alto le fibre dell'incrocciamento sensitivo, quelle che costituiscono la continuazione del cordone anteriore del midollo spinale e le altre del fascio intermediario del bulbo.

Il corpo retiforme non compare che nella parte più esterna della sezione, ma esso si porta in alto ed all'indietro per terminare negli emisferi del cervelletto.

Sulla linea mediana di questa parte posteriore del Ponte troviamo un rafe ben sviluppato nel quale si opera sempre un vivo scambio di fibre dall'uno all'altro lato.

Negli piani inferiori del Ponte e lateralmente una nuova formazione si sviluppa, la quale sta situata subito dietro le fibre del trapezio tra le radici del VI e del VII paio, ed è chiamata

136

oliva superiore, o meglio oliva protuberanziale, la quale consiste di due lamine di sostanza grigia irregolarmente piegate. Essa compare appena è cessata l'oliva bulbare od inferiore, ed è costituita degli stessi elementi: ma mentre l'oliva bulbare assume nella specie nostra il massimo sviluppo, invece la protuberanziale è grandemente ridotta. Più sviluppata invece essa si trova negli animali. E si può trovare un antagonismo di sviluppo fra queste due produzioni. Non sono ancora bene conosciute le connessioni degli elementi dell'oliva del Ponte. Probabilmente essa si mette in relazione con le fibre della formatio reticularis e con quelle che continuano il trapezio.

La protuberanza è attraversata nella sua parte inferiore dalle radici di diversi nervi. Sulla parte più esterna noi troviamo le fibre più superiori della radice interna dell'uditivo (VIII), le quali passano tra il corpo testiforme e la radice ascendente del trigemino per portarsi al suo nucleo di origine; all'interno dell'uditivo e subito dietro alle fibre del trapezio troviamo la radice ascendente del trigemino (V). Più all'interno tutto il Ponte è attraversato dalle radici del nervo facciale (VII), e più internamente ancora dalle radici dell'abducente (VI). Nel piano posteriore del Ponte noi riscontreremo i nuclei d'origine di

137

Nei piani più superiori tutti questi nervi s'uniscono insieme ai loro nuclei d'origine, cessano le fibre tras-

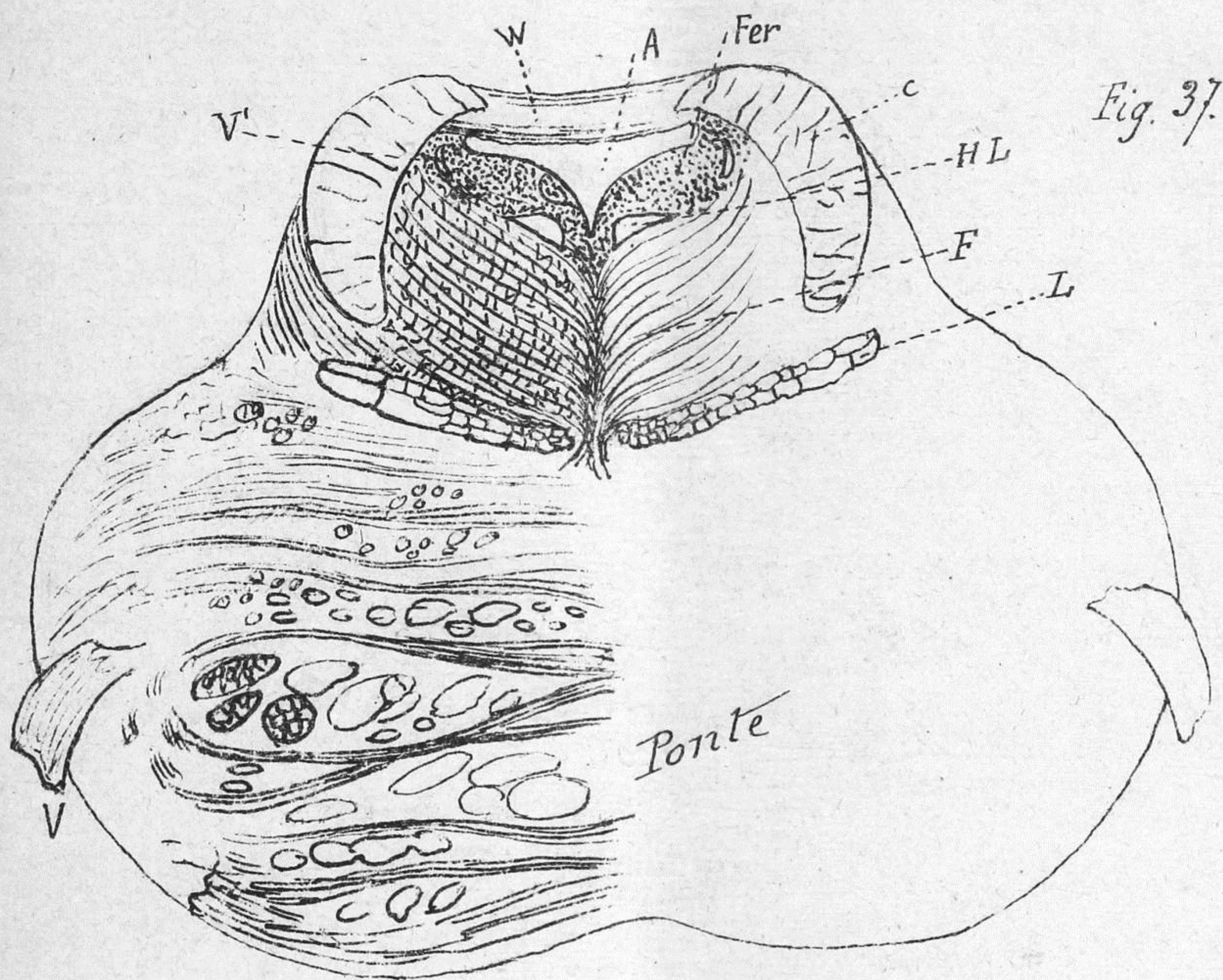


Fig. 37. Sez. in corrispondenza della parte sup. del Ponte

A. Parte sup. del quarto ventricolo - Fer. Subst. ferruginea - c. Pieduncolo cerebellare sup. - HL. Fascio long. post. dell' istmo.

F. Formatio reticularis - w. Valvola di Vivesseus che
congiunge i peduncoli cerebellari superiori
v. Radice discendente del trigemino. - v. Quinto
paio o trigemino. - L. Lemniscus.

disp 18^g

verali, nella formatio reticularis si originano nuove produzioni ed il Ponte così si continua nei peduncoli cerebrali.

Dallo studio però che abbiamo fatto del Ponte, noi vediamo come si sia la tendenza a dividersi in due parti, l'una anteriore o ventrale e l'altra posteriore o dorsale. La divisione sarebbe fatta dalle fibre trasverse del trapezio.

Questo fatto si pronunzia meglio nei peduncoli cerebrali. Praticando una sezione trasversale in qualunque punto dei peduncoli si vede come essi possono essere distinti in due parti, l'una ventrale che è chiamata base o piede dei peduncoli, l'altra dorsale, tegmentum o cuffia. La distinzione qui è fatta dalla substantia nigra di Loewner. Il piede dei peduncoli è semplicemente costituito. Si presenta nella sezione di figura semilunare colla convessità in basso e la concavità verso la substantia nigra, e risulta essenzialmente costituito da fibre longitudinali regolarmente disposte; divise in fasci che formano la continuazione delle piramidi del midollo allungato alle quali si aggiungono fibre che hanno preso la loro origine nei nuclei del Ponte e nella sostanza grigia dell'allungato. Queste procedono diritte in alto ed in avanti senza subire alcun'altra modificazione per continuarsi nella capsula interna. Le fibre più profonde

sono più gracili ed infiltrate da sostanza grigia ed esse prenderebbero origine dalle fibre longitudinali della formatio reticularis del Ponte, e terminerebbero nelle cellule della substantia nigra. Queste fibre costituiscono lo stratum intermedium.

La substantia nigra risulta costituita da sostanza grigia, le cellule della quale numerose e sparse si presentano riccamente pigmentate e sono quelle che danno il color nero alla sostanza. Essa comincia dal margine superiore del Ponte e si continua in alto fino alla regione subtalamica.

La sua parte interna compare alla superficie dei peduncoli, ed in questo punto è attraversata dalle radici del nervo del III paio. Tra i due peduncoli essendovi lo spazio perforato posteriore, quivi troviamo cellule nervose che formano un ganglio molto rudimentario nella specie nostra, ma più sviluppato negli animali, chiamato ganglio interpeduncolare. Da esso si originerebbe un fascio di fibre (fascio di Meynert) il quale si dirige in alto in avanti attraversando la cuffia per recarsi ad un altro ammasso di sostanza grigia che si trova ai lati della commissura posteriore e conosciuto col nome di ganglio habenula. Il tegumentum o cuffia dei peduncoli cerebrali è molto più complicato nella sua costituzione. Oltre al contenere la continuazione della formatio reticularis del Ponte e dell'oblungato colle fibre arciformi;

quasi troviamo fascii speciali di fibre che sono i peduncoli cerebellari superiori che provengono dal cereelletto, si incrociano sulla linea mediana, si mettono in rapporto col nucleo rosso per recarsi quindi al cervello; il fascio longitudinale posteriore dell'istmo ed il fascio triangolare dell'istmo

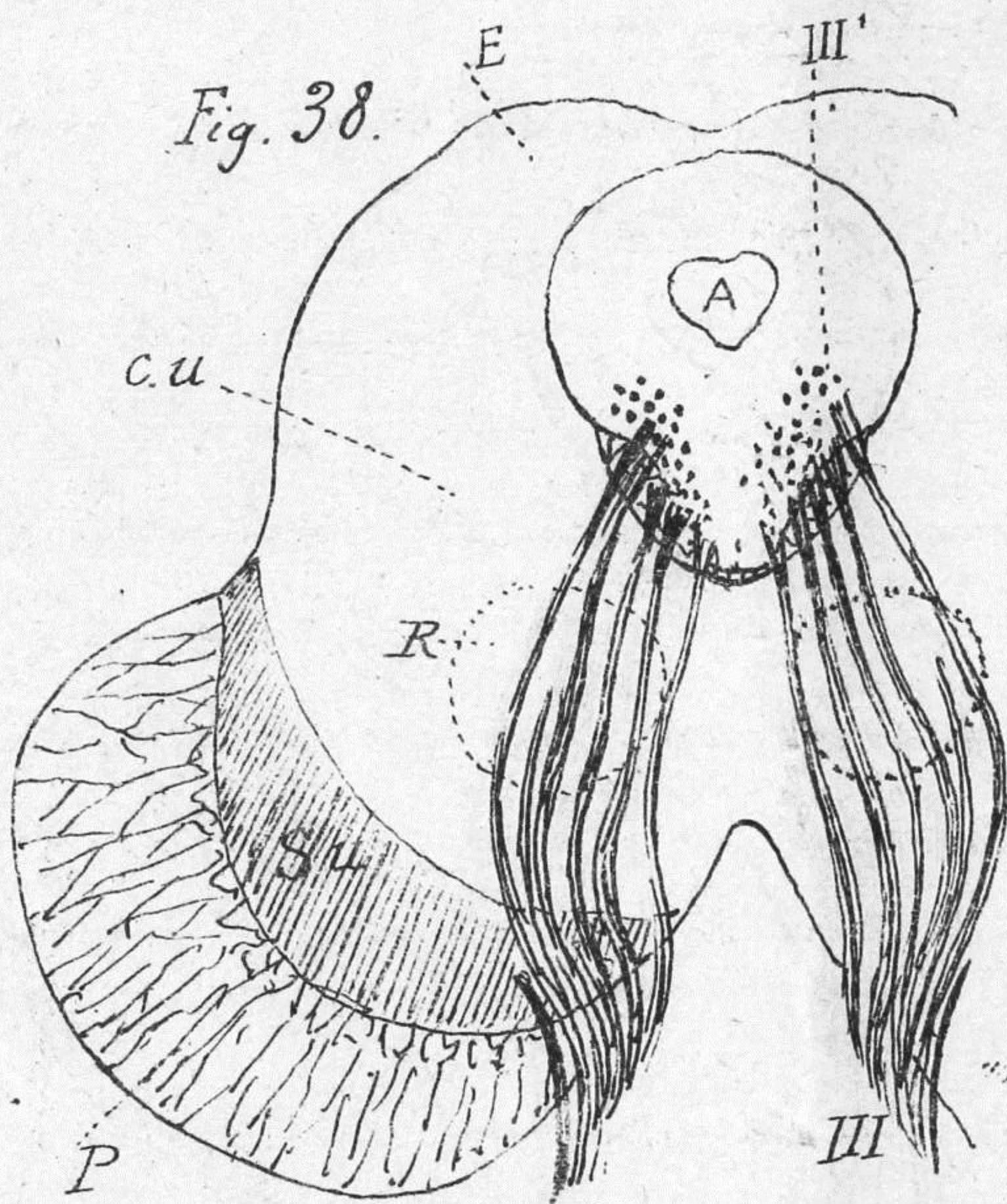


Fig. 38. Sezione trasversale dei peduncoli cerebrali fatta in corrispondenza dell'origine del terzo paio.

Questa sezione è divisa in due parti per mezzo della substantia ferruginea Su — P.
piede dei peduncoli
c.u. cuffia o tegumentum

E. Sezione delle eminenze quadrigemelle superiori
A. Acquedotto del Silvio. al disotto di questo si trova il nucleo del terzo paio III'. Da questo nucleo partono le radici che si dirigono in basso e che si mettono in rapporto colle fibre dei peduncoli cerebellari superiori e nella parte posteriore del nucleo rosso R.
III. Terzo paio.

mo o nastro del Spcil, che, originatisi dal Ponte e dall'oblungato attraversano tutta la regione della cuffia; alla parte posteriore troviamo l'acquedotto del Silvio circondato dal grigio centrale, ed in rapporto con questo i nuclei d'origine del III e IV paio; la radice discendente del trigemino con la substantia ferruginea.

Ed a rendere ancora più complicata la disposizione, si aggiungono i tubercoli quadrigemelli superiori, ed inferiori, i gangli genicolati colle loro connessioni. Questa semplice enumerazione basta per dimostrare quanto intricata sia la costituzione della cuffia dei peduncoli cerebrali, e realmente essa costituisce una delle parti più difficili del sistema nervoso centrale, perchè' troviamo in piccolo spazio raccolte una grandissima quantità di parti che non possono essere seguite per riconoscere le loro connessioni.

Ma siccome questa parte dei peduncoli cerebrali non serve solo a congiungere il Ponte, midollo allungato col cervello, ma ancora questo col cervelletto, così rimanderemo il suo studio dopo aver presa cognizione di quest'altro organo.

Origine reale dei nervi craniani

Ora che noi abbiamo un'idea del modo complicato di distribuzione della sostanza grigia e bianca del midollo allungato, Ponte e peduncoli cerebrali, dobbiamo prendere in considerazione quella parte della sostanza grigia la quale si trova in diretto rapporto colla peri-

feria, vale a dire coi nervi craniani e che rappresenta perciò sia dal lato morfologico che dal lato funzionale, la sostanza grigia del midollo spinale, distinta più propriamente col nome di sostanza grigia centrale. Essa comprende nelle regioni indicate la sostanza grigia che si raccoglie attorno al canale centrale nel mentre sta effettuandosi l'incrociamento delle piramidi e che si continua poi nella sostanza grigia del quarto ventricolo, la testa del corno posteriore, il rimasuglio del corno anteriore, e la sostanza grigia sparsa nel cordone laterale.

Il primo fatto che noi notiamo nella sostanza grigia rapporto colle origini dei nervi craniani, paragonata come quella del midollo spinale, dalla quale si originano i nervi spinali, si è che le colonne cellulari nel primo caso non sono continue ma interrotte da tratti più o meno estesi, poveri di cellule nervose, onde gli ammassi cellulari da cui prendono origine i nervi craniani sono indipendenti gli uni dagli altri, limitati, e sono conosciuti col nome di nuclei che per la prima volta (1843) Stilling ad essi ha dato. Quindi colla denominazione di nuclei d'origine dei nervi craniani consacrata dall'uso, malgrado sia impropria, dobbiamo intendere colonne di cellule nervose a forma varia prismatica o cilindrica; e nello studio dell'origine reale dei nervi noi dovremo determinare l'estensione di queste colonne, i rapporti che esse contraggono con le altre parti nervose e le connessioni loro centrali e periferiche.

Ma per stabilire queste connessioni noi incontriamo tutte quelle difficoltà che abbiamo trovato nel midollo spinale, aumentate qui dalla circostanza che non tutte le cellule nervose si trovano riunite in gruppi per formare nuclei, ma che molte sono sparse, diffuse su molti punti e queste non hanno evidentemente un identico scopo.

I nervi craniani sono in numero di dodici simmetricamente disposti a destra e a sinistra della linea mediana.

Vengono enumerati dall'avanti all'indietro secondo il punto d'uscita dalla cavità craniana, seguendo la classificazione del Villis modificata quindi da Soëmmering e da Vicq-d'Azyr. I nervi craniani sarebbero perciò distinti nel seguente modo:

Il I paio o nervo olfattivo formato dal tratto e dal bulbo olfattivo, i quali costituiscono il lobo olfattivo, sorge colle sue radici dalla parte più anteriore dello spazio perforato anteriore, e dal bulbo si distaccano i nervi che escono dal cranio nei fori della lamina cribrosa dell'etmoide.

Il II paio o nervo ottico si riunisce sulla linea mediana con quello del lato opposto per formare il chiasma dei nervi ottici. Dagli angoli posteriori di questo partono i due tratti ottici che circondando i peduncoli cerebrali vanno alle loro origini; dagli angoli anteriori partono i due nervi ottici che unitamente all'arteria oftalmica si addentrano nella cavità orbitaria passando per i fori ottici.

Il III° paio od oculo-motore comune nasce dalla parte più posteriore dello spazio interpuncolare e si porta in avanti, in alto, in dentro, e penetra nell'orbita nella parte più larga della fessura seno-sfenoidale.

Il IV° paio o patetico nasce dalla sommità della callosità di Vieussens all'indietro dei tubercoli quadrigemelli e penetra nella fessura seno-sfenoidale nella sua parte più interna.

Il V° paio o trigemino nasce con due radici dalla parte superiore ed esterna della protuberanza annulare, perfora la dura madre verso la sommità della rocca petrosa, forma il ganglio di Gasser, da cui partono le tre branche del trigemino: la branca oftalmica del Willis che esce per la fessura seno-sfenoidale, il N. maxillare superiore che esce per il foro grande rotondo, il N. mascellare inferiore che unitamente alla piccola radice o motoria esce per il foro ovale.

Il VI° paio od oculo-motore esterno nasce dal solco che separa il bulbo rachideo dalla protuberanza ed esce per la fessura seno-sfenoidale.

Il VII° paio o facciale nasce dalla fossetta laterale del bulbo e dalla fossetta sopraolivare, si porta verso il condotto uditivo interno unitamente al nervo intermediario del Krisberg e dopo aver percorso l'acquedotto di Falloppio esce per il foro stilo-mastoidico.

Il VIII° paio od uditivo nasce dalla fossetta laterale del bulbo, immediatamente al disotto del facciale e penetra

nel condotto uditivo interno.

Il IX paio o glosso-faringeo nasce dal solco che separa il fascio intermediario del bulbo dal corpo restiforme o fascio bulbare posteriore ed esce per il foro lacero-posteriore.

Il X paio o pneumogastro nasce nel medesimo solco del glosso-faringeo, al disotto di esso ed esce per il foro lacero-posteriore.

Lo XI paio o spinale nasce dalle parti laterali della porzione cervicale del midollo e dalla porzione arrotondata del bulbo, si porta in alto ed esce per il foro lacero-posteriore.

Il XII paio od ipoglosso nasce dal solco situato tra l'oliva e le piramidi, ed esce per il foro condiloideo anteriore.

Riguardo alla classificazione dei nervi craniani, dobbiamo soggiungere che la enumerazione non vien fatta riguardando il foro per cui il nervo esce, ma bensì il punto in cui perfora la dura madre.

Non prenderemo in considerazione per ora i due primi nervi craniani, olfattivo ed ottico essendo che essi traggono origine da parti del sistema nervoso che noi ancora non abbiamo studiato. Della loro origine parleremo più tardi.

Questa classificazione malgrado sia artificiale e non tenga conto delle parti a cui i nervi si distribuiscono, tuttavia deve essere ritenuta, essendo quella che è generalmente seguita.

Origine del XII paio o nervo Grande ipoglossio.
Non è questo il nervo il quale tragga la sua origine nella parte più bassa del midollo allungato, essendo che vedremo come lo spinale e il trigemino abbiano delle radici che provengono dalla parte più superiore del midollo spinale; ma cominciamo da esso perchè è uno dei più semplici e perchè la sua disposizione e le sue commissioni ci ricorda l'origine delle radici anteriori dei nervi spinali.

Si sa difatti che la sua esistenza non è costante negli animali; in alcuni manca e la parte a cui si distribuisce è tenuta sotto la dipendenza del 1° nervo cervicale.

Se noi mettiamo allo scoperto la faccia anteriore del midollo allungato, scorgiamo che le radici che vanno a costituire il grande ipoglossio emergono dal solco che esiste tra l'oliva e le piramidi anteriori in numero di 12 (Vedi fig. 36).

Non occupano però tutta l'altezza di questo solco, ma lasciano libero un piccolo tratto superiore. Inferiormente le radici arrivano fino alla estremità inferiore dell'oliva che corrisponde alla parte più superiore dell'incrocciamento delle piramidi.

Per ben scorgere il decorso delle radici dell'ipoglossio nell'interno del midollo allungato, conviene praticare sezioni perpendicolari al suo asse.

Si allora si vede come esse penetrano nel bulbo obliquamente dall'avanti all'indietro e dall'infuori all'intento, passano fra l'oliva e il nucleo grande piramidale ed oliva accessoria interna, poi prendono un decorso quasi parallelo al

rafe e giungono alla sostanza grigia che circonda anteriormente il canale centrale, se la sezione è fatta inferiormente, ed a quella del pavimento del quarto ventricolo, se la sezione corrisponde ad un piano più elevato, dove si trova ai lati del rafe il suo nucleo principale d'origine. Nel loro decorso le radici descrivono un cerchio, si comportano con l'oliva in diverso modo, secondo i diversi individui e secondo l'età, senza in cui si considerano tali radici (Vedi fig. 34 e 35.) Il nucleo di cellule a cui si recano le radici dell'ipoglossa comincia in basso subito al disopra dell'incrocciamento con scarse cellule; queste vanno sempre più aumentando, portandosi in alto, e cessano in corrispondenza delle strie uditive.

Nel complesso si presenterebbe di figura conica coll'apice in basso. Al lato interno questa colonna cellulare corrisponde al rafe; all'esterno, ed all'indietro è in rapporto con un altro ammasso cellulare che appartiene ai nervi misti. Posteriormente non si trova in immediato rapporto coll'ependima del quarto ventricolo ma è diviso da questo per mezzo di uno strato di fibre nervose che dal rafe si portano all'esterno verso i nervi misti; perciò il leggero rilievo che forma sul pavimento del quarto ventricolo la colonna cellulare, ci appare di color bianco, e forma l'ala bianca interna, siccome abbiamo già veduto. Alla parte anteriore del nucleo giungono le fibre radicolari e queste penetrando in mezzo alle cellule dividono queste in due o più gruppi che in al-

cuni punti si scorgono ben evidenti nell'uomo, divisione però che non ha importanza.

Il nucleo è costituito da cellule multipolari, voluminose che ci ricordano per la conformazione le cellule del corno anteriore del midollo spinale, malgrado non raggiungano il volume di queste. Nel punto in cui la colonna cellulare presenta il suo maximum di sviluppo si possono contare 50 a 60 cellule.

Le cellule del nucleo dell'ipoglosso mandano il loro prolungamento nervoso in avanti, il quale va a costituire le radici. Non tutte però le cellule così si comportano ma una parte di esse dirigerebbe il prolungamento all'interno verso il rafe e si recherebbe così al lato opposto del midollo allungato.

Tutti ammettono che l'ipoglosso riceva fibre dal rafe, che si incrociano perciò sulla linea mediana, e ci rendono ragione dei fenomeni incrociati che si osservano nelle lesioni situate più superiormente al loro nucleo d'origine, ma non è ancora risolta la questione se queste fibre vadano direttamente dal rafe alle radici dell'ipoglosso, oppure se esse prima subiscano un'interruzione nel loro nucleo.

Ciò che appare però dimostrato si è che queste fibre che provengono dal rafe, e che vedremo anche negli altri nervi, servono a mettere in rapporto l'ipoglosso coi più alti centri; e negli animali dove troviamo più intricate coordinazioni nei movimenti della lingua,

più sviluppato è il nucleo e più numerose sono le fibre che provengono dal rafe.

E ciò succede nell'uomo dove agli altri complessi movimenti si aggiungono ancora quelli per il linguaggio articolato.

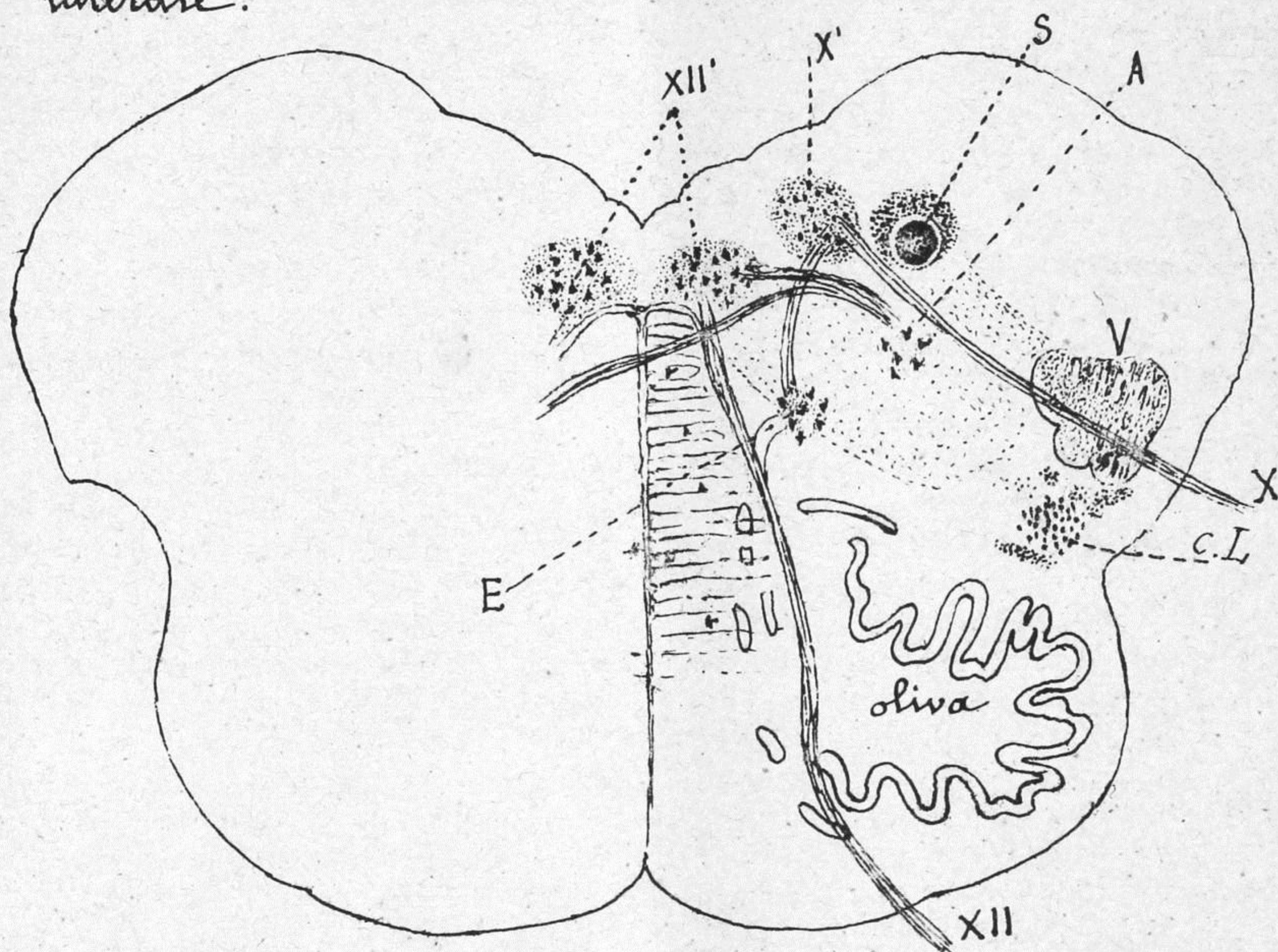
Al completare questo studio dobbiamo aggiungere che insieme alle grandi cellule del nucleo dell'ipoglosso si trovano sparsi altri elementi cellulari più piccoli con scarsi e sottili prolungamenti che si differenziano tosto dalle cellule cospicue motorie.

Questi piccoli elementi si raccolgono talora in piccoli nuclei all'avanti, all'interno ed all'indietro vicino al pavimento del quarto ventricolo e sono da alcuni considerati come elementi trofici od inconnessione con le fibre del rafe o come nuclei accessori del XII con grandi variazioni individuali (Koller)

Nuclei del cordone laterale. Il nucleo di cellule che siamo andato studiando costituisce il nucleo principale dell'ipoglosso - il nucleo classico (Dusal) - il nucleo posteriore. Ma questo nervo avrebbe un'altra sorgente di fibre, le quali prenderebbero la loro origine dalle cellule che si trovano sparse nel cordone laterale del midollo allungato, le quali cellule si raccolgono in diversi ammassi, che hanno ricevuto denominazione diversa ed ai quali venne attribuito anche diverso significato.

Giocome queste cellule non interessano solo il nervo ipo-

glossa, ma anche il sistema dei nervi misti XI. X. IX, così
credo opportuno dare ora una descrizione del cordone
Fig. 39. Figura che dimostra la posizione dei nuclei del cordone
laterale.



- XII. Radici dell'ipoglossa che vanno al nucleo principale XII.
- X. Radici del pneumogastrico che attraversano la radice discendente del trigemino V per andare al nucleo principale X.
- S. Fascicolo solitario - c.L. Nucleo del cordone laterale.
- A. Nucleo ambiguo o nucleo accessorio esterno - una gran parte delle fibre sono dirette all'indietro ed all'interno verso il nucleo classico del XII.
- E. Nucleo accessorio interno ed anteriore. - Alcune fibre vanno nelle radici dell'ipoglossa, le altre si portano indietro ed all'esterno verso il nucleo dei nervi misti.

laterale; essa ci semplificherà lo studio successivo.

Nel cordone laterale del midollo allungato o fascio intermedio compreso fra le origini dell'ipoglosso e quelle dei nervi misti, convertito nella formatio reticularis per il grande sviluppo che assumono le fibre arciformi, fatta astrazione delle produzioni olivari, dobbiamo distinguere diversi elementi cellulari che si trovano sparsi in questo campo, ma che possono venire aggruppati in tre masse.

La prima si trova situata sul decorso ed all'esterno delle radici dell'ipoglosso, subito al davanti del suo nucleo principale. È costituita da cellule non molto numerose, grosse, multipolari, che si possono considerare come le cellule del corno anteriore decapitato per l'incrocciamento motorio. Essa è chiamata più per il suo rapporto che per le sue connessioni nucleo anteriore dell'ipoglosso o nucleo accessorio interno. Si continua in alto fino in corrispondenza delle radici del pneumogastro, e poi cessa.

Un altro ammasso più cospicuo di cellule multipolari si sviluppa alla parte posteriore ed interna del cordone laterale, in vicinanza delle radici dei nervi misti, comincia in basso subito al disopra degli incrociamenti e si continua più in alto del primo. È questo il nucleo ambiguo (Krause e Laura) o nucleo accessorio esterno.

Finalmente alla parte più esterna del cordone la-

ferate noi riscontriamo un terzo nucleo mal circo-
scritto il quale si differenzia dagli altri due per es-
sere costituito da cellule più piccole. È il nucleo
del cordone laterale.

Oltre questi nuclei noi troviamo in tutti i punti
della formatio reticularis altri elementi cellula-
ri, i quali sono più evidenti tra il rafe e la radice
dell'ipoglosso.

Ora non tutte queste cellule si trovano in connes-
sione diretta colla origine dei nervi craniani, ma
mandando il loro prolungamento nervoso in di-
versa direzione, devono essere considerate come
intercalate fra i diversi sistemi di fibre della
formatio reticularis. Di questa natura sareb-
bero le cellule del nucleo del cordone laterale.

I due altri nuclei, l'anteriore dell'ipoglosso
ed il nucleo ambiguo, sono realmente nuclei
accessorii dei nervi craniani che si originano in
questo punto del midollo allungato.

Il nucleo anteriore dell'ipoglosso sarebbe dal
Dural considerato come il nucleo accessorio di
questo nervo, ma il Leura ha potuto dimostro-
re che solo poche cellule mandano il loro pro-
lungamento nelle radici dell'ipoglosso, la mag-
gior parte dirige il prolungamento all'indietro ed
all'esterno verso i nervi misti, mandando fibre alle
spinali ed al pneumogastroico, le quali, secondo alcuni

sarebbero quelle che alla periferia si distribuiscono ai muscoli della laringe, onde il nome di nucleo laringeo dato a questo nucleo.

Il nucleo ambiguo secondo la maggioranza degli osservatori, sarebbe considerato come il nucleo motorio accessorio dei nervi misti.

Il Shaw invece avrebbe osservato che i prolungamenti che partono da questo nucleo si dirigono all'indietro ed una parte andrebbe a prendere parte alla formazione dell'ipoglosso, altri attraverserebbero le radici di questo nervo per portarsi al rafe. Per rispetto alla sua funzione alcuni chiamano questo nucleo-faringeo; esso avrebbe sotto la sua dipendenza la coordinazione dei muscoli del faringe, in ispecie per la deglutizione. Siccome al primo atto di questa funzione contribuisce la lingua, non sarebbe improbabile che fibre, vedute dal Shaw provenire da questo nucleo e recarsi all'ipoglosso, servano a questo scopo.

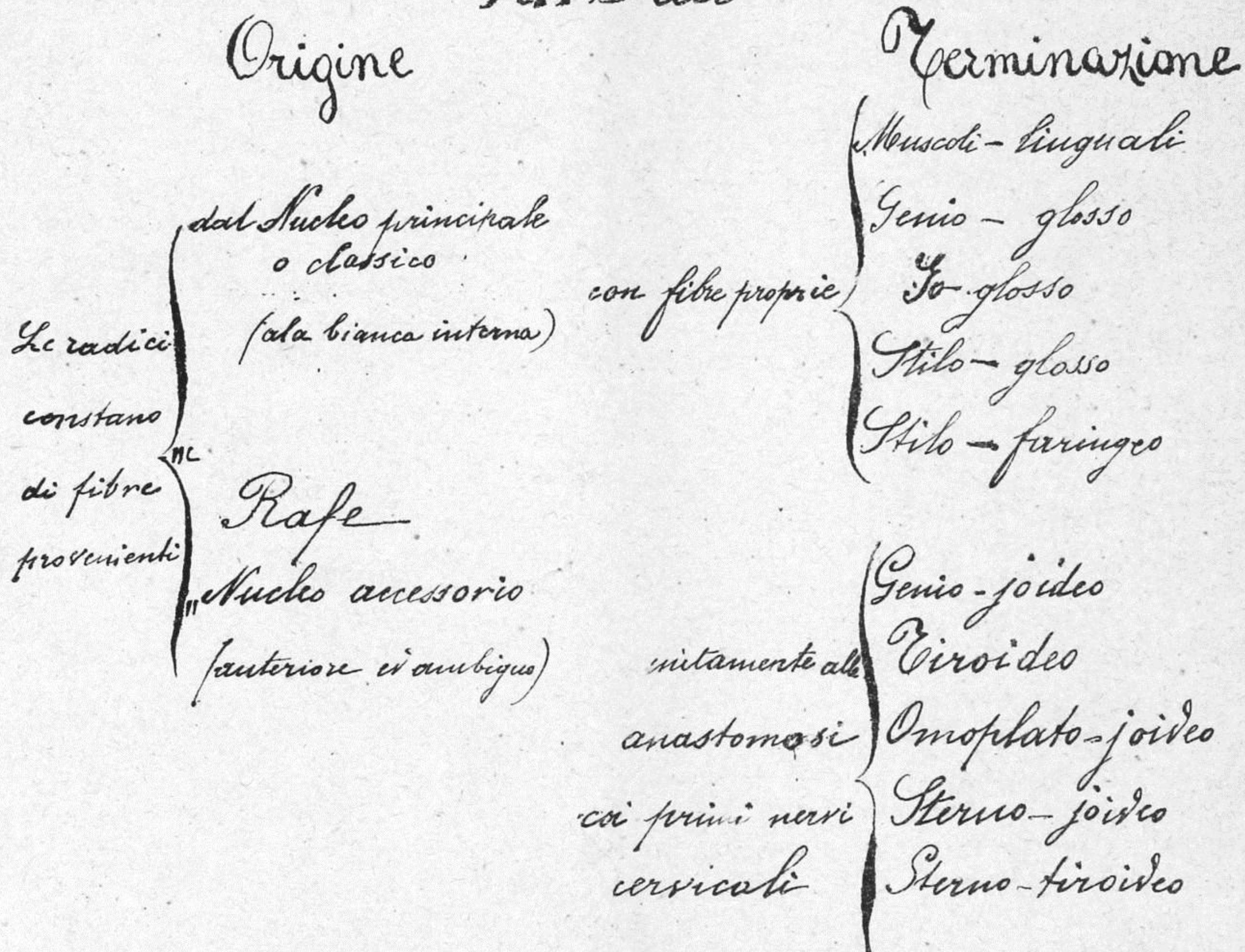
La denominazione funzionale di questi due nuclei deve essere accolta con certo riserbo, non essendo ancora dimostrato che le cose stiano realmente così.

Premesse queste nozioni sulla distribuzione della sostanza grigia del cordone laterale, a completare lo studio dell'ipoglosso non ci resta altro a dire che, oltre le fibre che provengono dal rafe

e dal nucleo principale, esso riceve un altro contributo di fibre dai due nuclei accessori, in principal modo dall'esterno.

E noi possiamo riassumere nel seguente modo la sua origine e la sua terminazione.

XII. Paio



Sistema dei nervi misti

Dal medesimo tratto del midollo allungato da cui si origina il nervo grande ipoglosso, si originano pure i tre nervi che susseguono XI, X, IX nervo accessorio o spirale, pneumo-gastrico, e glosso faringeo. Questi tre nervi sono intimamente legati fra loro, decorrono insieme nella cavità del cranio, escono per il medesimo foro e ampiamente si anastomizzano prima di portarsi alle parti cui sono destinati. Questo gruppo costituisce il sistema dei n. misti, e studian.

do ora la loro origine reale vedremo come più intimesciano le loro connessioni. Essi emergono dal midollo allungato nel solco che esiste tra il fascio intermediario ed il cordone posteriore, susseguendosi regolarmente.

Lo spinale protende le sue fibre in basso nel midollo spinale.

La colonna cellulare principale dalla quale si originano questi tre nervi comincia in basso con scarse cellule ai lati del canale centrale, che fanno più numerose in alto situandosi direttamente all'esterno del nucleo dell'ipoglosso, e comparando sul pavimento del 4° ventricolo come una circonvallazione media: è questo il nucleo pneumo-spinale o nucleo sensitivo dei nervi misti; esso si può accompagnare in alto sino in corrispondenza delle strie uditive, ove tende farsi più profondo. Questa colonna raggiunge il suo massimo sviluppo nella parte media corrispondente alle radici del pneumogastro, ed in allora le cellule si dispongono in due gruppi ben distinti: esterno l'uno più piccolo che cessa poi in alto, ed interno l'altro che si prolunga fino alle ultime radici del glosso-faringeo.

Quando il canale centrale si è aperto nel 4° ventricolo, la colonna cellulare dei nervi misti corrisponde alla parte interna del nucleo dell'ipoglosso: all'esterno si trova il nucleo dell'a.

cestico che forma l'ala bianca esterna. - All'avanti, manda i prolungamenti che vanno a continuarsi nelle radici dei sopra-
detti nervi.

Compagno a questa colonna di cellule e all'esterno di essa, noi troviamo un fascio speciale di fibre, il quale e' conosciuto col nome di fascicolo solitario di Stilling, chiamato anche fascicolo rotondo per la sua forma e timurale per i suoi rapporti - fascio longitudinale o respiratorio della colonna dei nervi misti. Esso comincia in basso subito al di sopra dell'incrocciamento delle piramidi con poche fibre, va aumentando in alto fino in corrispondenza del pneumogastro e diminuisce in seguito per scomparire affatto a livello delle stric uditive. Questo fascio e' circondato in tutto il suo decorso da sostanza gelatinosa e presenta il diametro di un millimetro. (V. Fig. 39, 40 S)

Esso costituisce una radice ascendente del sistema dei nervi misti; da esso infatti si distaccano fibre le quali vanno a prender parte alla formazione dei nervi sopramenzionati.

Se e' ben accertata la terminazione delle fibre che costituiscono il fascicolo solitario, e' ancora molto discussa la sua origine. Generalmente si ammette che esso provenga dalle fibre arciformi che dal rafe portandosi all'indietro e giunte all'esterno della colonna dei nervi misti cambiano la loro direzione, si fanno longitudinali e si raccolgono nel fascicolo descritto. Esso

serve evidentemente a mettere in relazione questi nervi coi più alti centri.

Altre fibre nervose giungono alle radici dei nervi misti direttamente dal rafe, passando alcune al didietro del nucleo dell'ipoglossa, e altre al davanti di esso. Non è ancora certo se tutte queste fibre vadano direttamente dal rafe alle radici o se una parte di esse non subisca una interruzione nelle cellule della colonna principale.

Finalmente a tutte queste fibre si aggiungono quelle che provengono dai due nuclei che abbiamo veduti essere situati nel corno laterale. — nucleo anteriore o accessorio interno e nucleo ambiguo o accessorio esterno. Questo fatto è ben evidente per il primo di questi due nuclei; è ancora dubbio per il secondo (Gauer). Questi due nuclei per la loro costituzione essendo caratterizzati come motori, il contributo di fibre che essi danno ai nervi misti costituirebbe una radice accessoria motoria. Come si scorge adunque, lo spinale, il pneumogastro ed il glossa faringeo, fatta astrazione di alcune particolarità proprie a ciascuno di essi, che andremo ora accennando, si trovano finì strettamente legati per la loro origine reale.

Passiamo rapidamente in esame il modo di comportarsi di questi tre nervi.

XI. Nervo spinale

Si origina dalla parte inferiore del bulbo e dalla superiore

del midollo spinale; le sue radici quindi (da 10 a 12) sono distinte in bulbari e spinali. Le prime in numero di 4 a 5 emergono dal midollo allungato nel solco tra il fascio bulbare posteriore e l'intermediario sulla medesima linea delle radici del pneumogastro. Le radici spinali sorgono dal cordone laterale del midollo spinale in numero di 6 a 7 tra il legamento dentato e le radici posteriori dei nervi cervicali, alle quali in basso si avvicinano. Esse possono essere seguite sotto la pia madre fino in corrispondenza del sesto nervo cervicale e talora anche del settimo. Le radici spinali attraversano il cordone laterale dall'indietro in avanti ed all'interno, descrivendo una leggera curva per portarsi alle cellule del tratto intermediario e della base del corno anteriore. Le radici bulbari attraversano il midollo allungato in avanti della sostanza gelatinosa del Rolando, riescono dietro e ai lati del canale centrale dove si trovano poche cellule che costituiscono il principio della colonna dei nervi misti.

Lo spinale riceve scarse fibre dal fascicolo solitario ed altre dai nuclei accessori interno ed esterno, come pure dal rafe, fibre che servono per le complicate coordinazioni dei muscoli della laringe nella fonazione.

Per l'origine, il decorso ed i rapporti le radici bulbari dello spinale rassomigliano a radici in-

feriori del pneumogastro per cui erano confuse con queste prima che lo Scarpa le distinguesse. Le radici bulbari nella loro distribuzione si associano al pneumogastro co portandosi in piccola parte alla faringe per mezzo del ramo faringeo di quest'ultimo nervo, e in numero maggiore ai muscoli intrinseci del laringe per mezzo del nervo laringeo inferiore o ricorrente; mentre le radici spinali hanno più stretta relazione coi nervi cervicali, distribuendosi a due muscoli del collo, sternocleidomastoideo e trapezio ed associando l'azione di questi muscoli a quella dei muscoli laringei nell'atto della fonazione.

X° Nervo Pneumogastro

Tutte le parti che appartengono al sistema dei nervi misti assumono un maggior sviluppo in corrispondenza delle radici del nervo pneumogastro, da tutte esso ricevere un ricco contributo di fibre.

Le radici nel portarsi all'estremo del midollo allungato attraversano la radice ascendente del trigemino, che in questo punto è già ben costituita e la sostanza gelatinosa di Rolando. — Anche le radici del glosso faringeo così si comportano ed alcuni ammettono che le radici di questi due nervi abbiano anche commissorie colle piccole cellule della sostanza gelatinosa, ciò che fino ad ora non venne ancora ben dimostrato.

Le radici del pneumogastro provengono in gran parte dal nucleo principale e sono sensitive; quelle

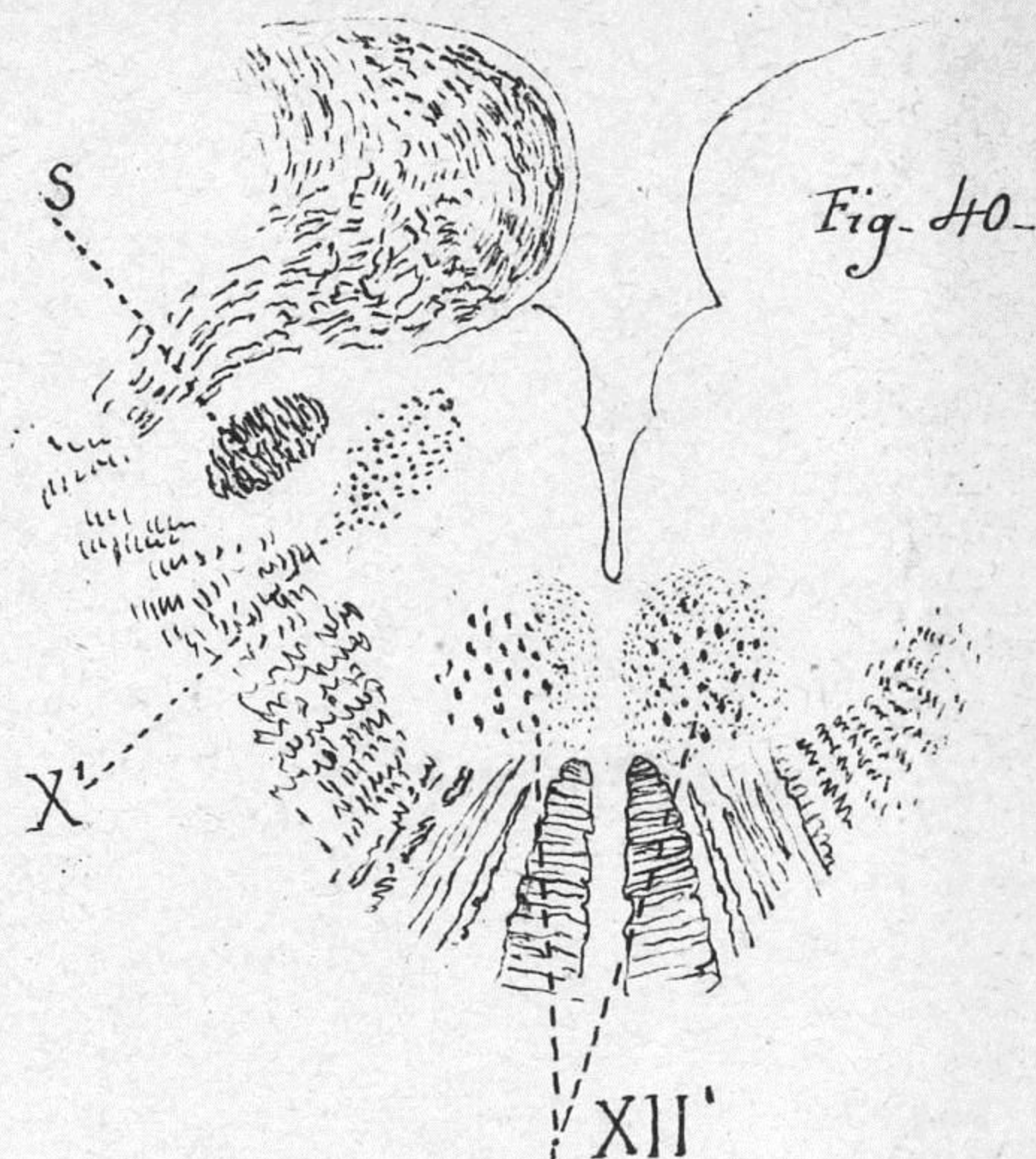


Fig. 40.

Sezione fatta in
corrispondenza del
punto in cui il canale
centrale si apre nel
4° ventricolo

S. Fascicolo solitario

X'. Nucleo del nervo

pneumogastro
XII'. Nucleo classico
dell'ipoglosso.

che nascono dai nuclei accessori - sono motorie e queste
presiedono ai movimenti degli organi della vita
di nutrizione; quelle che provengono dal rafe e dal
fascicolo solitario mettono il pneumogastro sotto
l'azione di più alti centri.

Le radici del pneumogastro sono in numero di
10 a 12.

IX° Nervo Glosso faringeo.

A livello delle fibre d'origine del glosso faringeo il
nucleo principale o sensitivo si fa più piccolo e unico
e si allontana dal fairimento del quarto ventricolo.

Dei nuclei accessori, l'interno o laringeo è quasi comple-
tamente scomparso, resta solo l'esterno che è vicino
al suo termine. Il fascio solitario è anch'esso gran-
demente diminuito in volume, continua però sempre a

dar fibre all'esterno ed in avanti alle radici del globo faringeo.

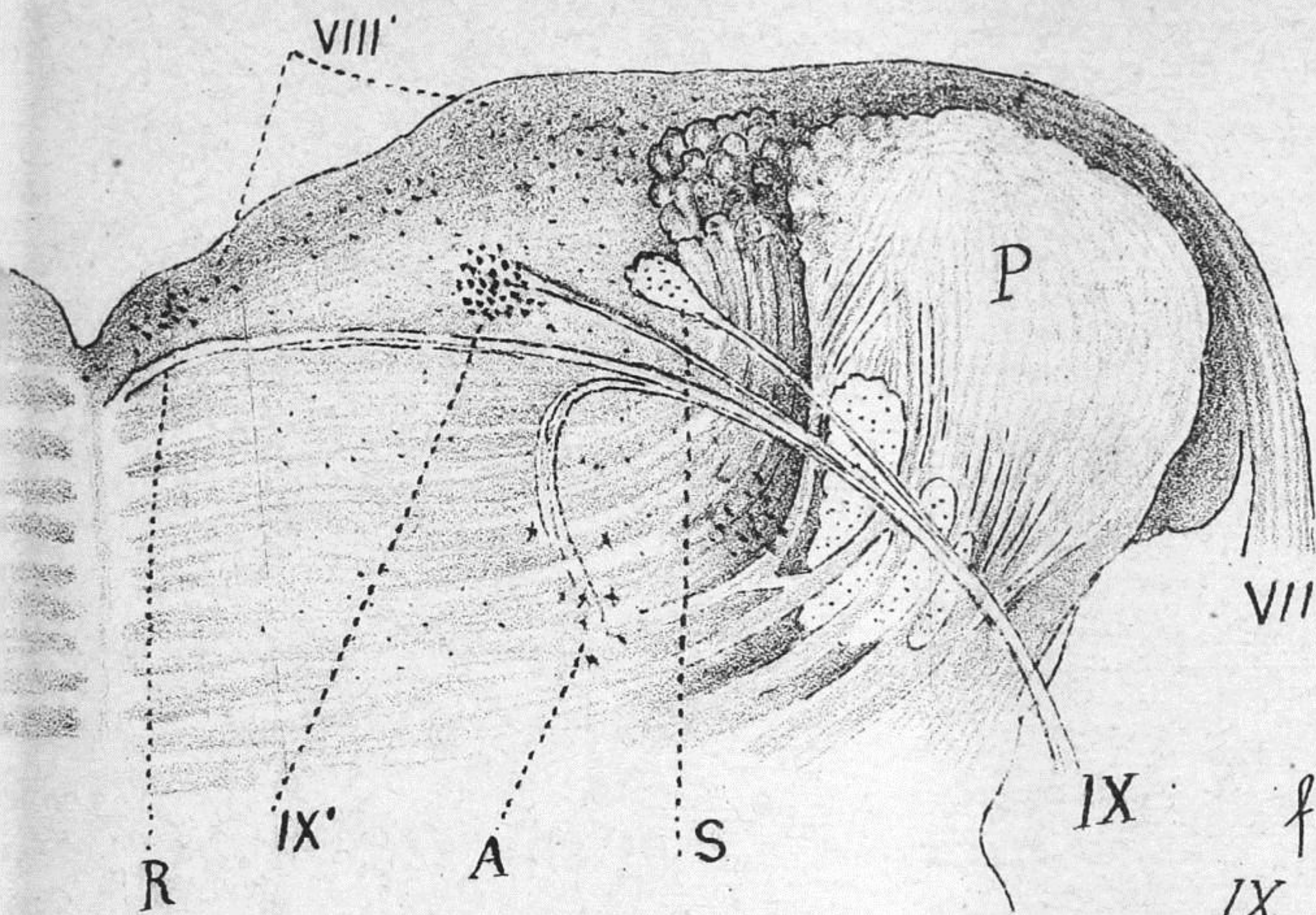


Fig. 41.
Sezione del
midollo allun-
gato fatta in
corrispondenza
VIII delle ultime
radici del globo
faringeo.

IX. Radice del

glossopharingeo che attraversa la radice ascendente del trigemino. Essa è costituita da 4 ordini di fibre, le une che provengono dal fascicolo solitario S, altre dal nucleo sensitivo.

IX' - altre dal Nucleo accessorio esterno A e finalmente altre dal Rafe R.

Il nucleo sensitivo IX' resta spinto profondamente perché sul pavimento del 4° ventricolo si sviluppa il nucleo interno dell'uditivo (VIII') - al quale si reca la radice esterna del VIII che circonda il corpo restiforme P.

Il glossopharingeo oltre ad essere un nervo per la sensibilità generale ed un nervo di moto per scarse sue fibre, è pure un nervo di senso speciale per il gusto. Se per la sua origine possiamo facilmente renderci ragione delle due prime funzioni, non sappiamo quali parti centrali corrispondano al senso del gusto.

Le radici del globo faringeo in numero di 5 a 6 sono disposte sulla medesima linea, le superiori sono in rapporto col nervo uditivo.

Le cellule della colonna dei nervi misti sono multipolari, angolari, del diametro di 30 a 45 μ . meno voluminose peris delle cellule del nucleo dell'ipoglosso, che raggiungano il diametro di 60 a 70 μ , per cui i due nuclei sono facili a distinguersi.

Ma una particolarità che rende ancora ben evidenti le cellule della colonna dei nervi misti, si è che in molte di esse si trova depositato del pigmento in una certa abbondanza - e cellule pigmentate di egual natura si trovano pure, secondo ho potuto osservare in diversi preparati, sparse nel cordone laterale, nella direzione del punto ove si trova il nucleo ambiguo. Non si può ben stabilire se questo pigmento sia un fatto analogo a quello che si osserva in altre località oppure se esso sia legato a speciali condizioni patologiche.

Le cellule della colonna dei nervi misti non cesserebbe affatto colle radici più superiori del nervo glossofaringeo, ma si continuerebbe ancora un po' in alto insieme con poche fibre del fascicolo solitario per andare a costituire un nervo, che viene considerato come appartenente al facciale, il nervo intermediario del Wrisberg, siccome vedremo a momenti.

Intanto noi possiamo riassumere nella seguente tabella l'origine centrale e la terminazione periferica del sistema dei nervi misti.

XI. —

X —

IX.

Origine

Terminazione

IX
Le radici
constano di
fibre pro-
venienti.

dal nucleo sensitivo
" nucleo accessorio
esterno (faringeo)
" fascicolo solitario
" rafe

Rami faringei - tonsillari
linguali - questi ultimi
vanno ai corpuscoli gustativi
Rami allo stiloglosso e
glosso-stafilino insieme
al faciale.

X
Le radici
constano di

da tutte le parti sopra indicate
più dal nucleo accessorio
interno (faringeo)

unitamente
al grande
simpatico

apparato circolatorio
apparato respiratorio
laringeo
apparato digestivo

XI
Le radici
constano di

da tutte le parti sopracennate
per le radici bulbari
dalla sostanza grigia del
corno anteriore della regione
cervicale per le radici spinali.

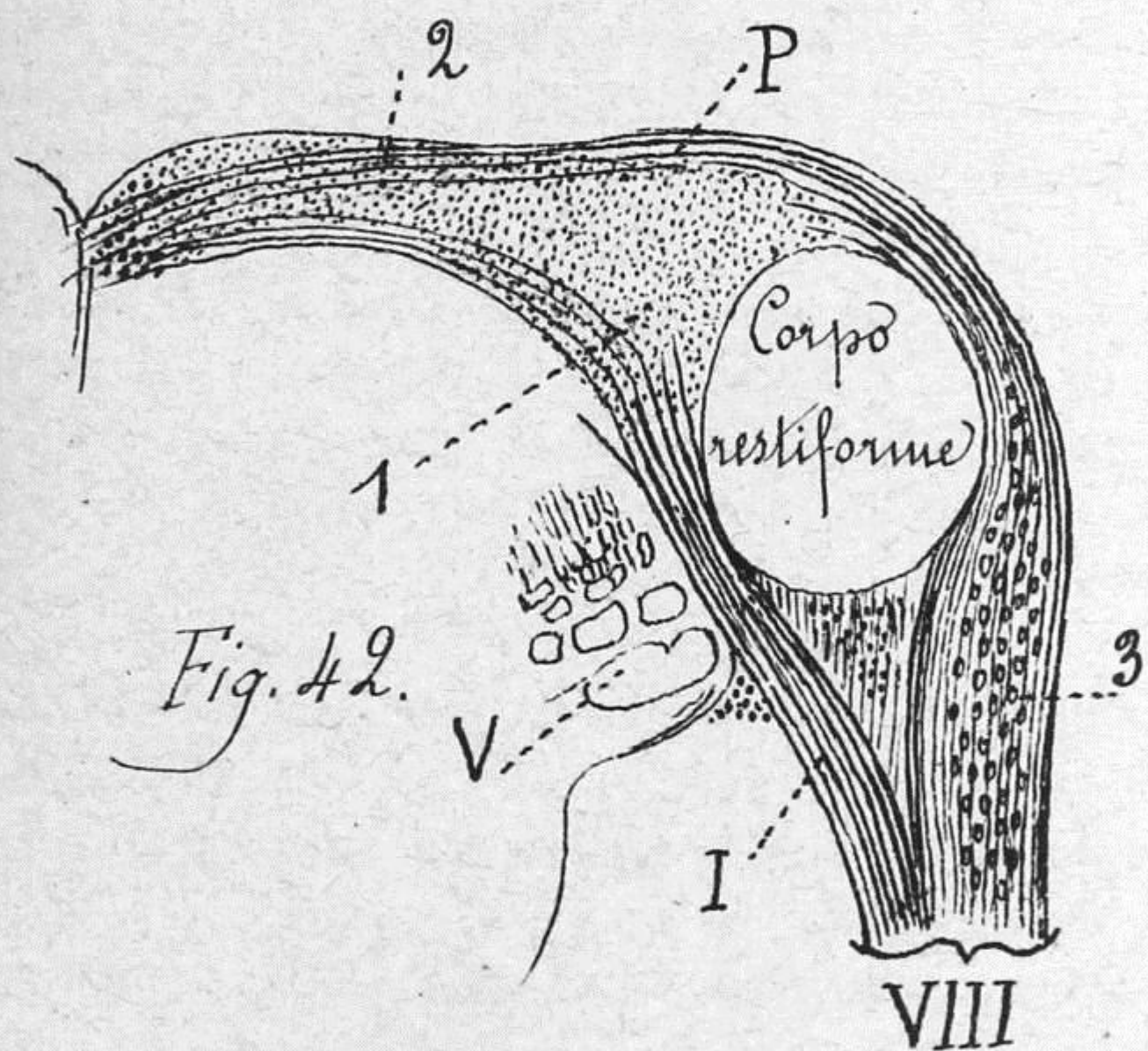
radici
bulbari

Muscoli della laringe
(escluso il cricotiroideo)
poche fibre alla faringe
muscolo sternocleidomastoideo
" Trapezio

radici
spinali

Radice e nuclei del nervo uditivo VIII.

Fig. 42



- P. Radice esterna che circonda il corpo testiforme.
I. Rad. interna che passa tra il corpo testiforme e la radice ascendente del trigemino V.
1. Nucleo esterno.
2. Nucleo interno.
3. Nucleo anteriore.

VIII Nervo uditivo.

I quattro nervi craniani che abbiamo studiato occupano colla loro origine quasi tutta l'altezza del midollo allungato. Il pavimento del 4° ventricolo avvicinandosi alle strie uditive, viene invaso in tutta la sua estensione dalla sostanza grigia, la quale appartiene al nervo uditivo. Questa sostanza che in basso formava l'ala bianca esterna od il tuberaculum acusticum, più in alto si estende fino sulla linea mediana. Il nucleo pneumo-spinale, oltre al diminuire di volume, si va ritirando verso la parte più profonda, venendo diviso dal pavimento del 4° ventricolo dai nuclei dell'acustico.

Nel punto in cui la base del midollo allungato si continua con la protuberanza di Varolio, troviamo l'origine di altri quattro nervi che hanno intimi rapporti fra di loro, ed essi sono l'VIII od uditivo, il nervo intermediario del Wrisberg, il VII o facciale ed il VI od oculomotore esterno.

I tre primi nervi nascono sulla medesima linea nella fossetta laterale esterna del bulbo, tra le ultime radici del glosso-faringeo ed il margine inferiore del Ponte, e decorrono compagni nella cavità craniana per impegnarsi nel condotto uditivo interno.

Il nervo uditivo si origina con due cospicue radici, le quali per il rapporto che contraggono con il corpo restiforme, sono distinte in esterna ed interna. Esse si scorrono bene in una sezione fatta in corrispondenza della

base del bulbo, dove si scorge l'estremità superiore dell'oliva bulbare ed all'esterno e posteriormente ad essa la radice ascendente del trigemino colla sostanza gelatinosa del Rolando (Vedi fig. 42).

La radice esterna compare in piani più inferiori, prima dell'interna; può essere seguita per gran parte del suo decorso, poichè gira all'esterno del peduncolo cerebellare inferiore o corpo testiforme, si porta così all'indietro e riesce sul pavimento del 4° ventricolo, dove le sue fibre compaiono come strie uditive, che sprecano sul fondo cinereo del pavimento, e così si recano verso la linea mediana. Per questo decorso la radice esterna è chiamata anche posteriore. Essa risulta costituita da fine fibre, le quali in gran parte si perdono nella sostanza grigia del pavimento ventricolare, la quale nel suo assieme costituisce il nucleo posteriore od interno dell'acustico, o nucleo dello spazio romboidale, perchè occupa una gran parte di questo spazio dall'ala bianca esterna; nei piani inferiori, fino all'esterno della fovea superior, nei piani superiori. In questa sostanza grigia si trovano sparse cellule nervose piccole con fini prolungamenti ed altre più cospicue, ma non si sa nulla riguardo alle loro connessioni.

Non tutte le fibre della radice esterna si perdono in questo nucleo, ma molte si portano all'interno, si fanno più profonde, raggiungono il rafe, e passano

al lato opposto. Alcune di queste salgono obliquamente in alto, all'esterno sulla parte superiore del pavimento del 4.^o ventricolo come strie medullari ascen-
denti.

Sul decorso delle fibre della radice esterna si sarebbero riscontrate cellule nervose il cui prolungamento sarebbe diretto all'interno (Laura). Questa radice assumerebbe il più grande sviluppo nella specie nostra, e le strie uditive, malgrado presentino delle grandi varietà individuali, sono proprie dell'uomo, mancando negli animali.

Nel mentre la radice esterna circonda il corpo restiforme è coperta da sostanza grigia, la quale costituisce il nucleo uditivo anteriore. In esso si trovano cellule piccole e grandi, e dalla parte superiore di questo nucleo il Meynert fa provenire le radici del nervo intermediario del Wrisberg.

La radice interna detta anche anteriore, situata più superiormente all'altra, mostra poche variazioni nella serie animale. Essa penetra tosto nello spessore della base del bulbo decorrendo fra il corpo restiforme, che è all'esterno, e la radice ascendente del trigemino, che è all'interno (Vedi fig. 42) e con questi rapporti si dirige verso la parte interna del peduncolo cerebellare inferiore dove si trova una grande quantità di sostanza grigia, la quale costituisce il nucleo uditivo esterno. La sostanza grigia

di questo nucleo alla parte posteriore ed interna si confonde e continua con quella del nucleo romboidale, per cui una distinzione fra i due nuclei in certi piani di sezione è puramente arbitraria.

Nel nucleo uditivo esterno si trovano numerose e cospicue cellule evolute polari, i cui prolungamenti nervosi non sarebbero diretti verso la radice interna, ma verso l'rafe. Questo fatto già notato dal Deiters, fu confermato dal. Laura, per cui egli propone di chiamare questo nucleo, nucleo del Deiters. Anche le fibre di questa radice nell'uscire dal bulbo si trovano in rapporto con sostanza grigia del nucleo anteriore. Di più sul decorso del nervo uditivo si trovano ancora sparse cellule nervose che formano talora accumuli ben evidenti.

La radice interna essendo più costante nel suo sviluppo nella serie animale, mentre la posteriore subisce grandi variazioni in rapporto collo sviluppo degli emisferi (Spitzka), alcuni suppongono con fondamento, che le fibre di questa siano destinate a mettere in rapporto il senso dell'udito con i più alti centri.

Questo è quanto noi abbiamo di ben stabilito intorno all'origine dell'uditivo.

Riguardo alle connessioni delle fibre di questo nervo, possiamo solo dire che alcune si perdono nel nucleo interno ed esterno, che una grande parte attraversa la linea mediana per portarsi sul lato opposto, ed altre

finalmente associandosi alle fibre del peduncolo cerebellare inferiore si recano al cervelletto ad un nucleo speciale di cellule che vedremo studiando quest'organo, - chiamato nucleo del tetto di Stilling, e vedremo ancora che a questo nucleo è attribuita una funzione speciale, venendo considerato come l'organo del sensu dello spazio, andando le fibre che da esso partono a distribuirsi alle ampolle dei canali semicircolari. Ma fino ad ora la cosa non è ancora ben dimostrata.

Nella seguente tabella è riassunta l'origine centrale e la distribuzione periferica del nervo uditivo.

VIII. Nervo uditivo

<u>Origine centrale</u>	<u>Distribuzione periferica</u>
Radice esterna id interna	Ramo cocleare - per la lamina cribrosa spirale va alla chiocciola
Nucleo interno id esterno id anteriore	Ramo vestibolare { Superiore entra nel vestibolo per la macchia cribrosa anteriore va { all'utricolo all'ampolla del canale semicircolare superiore id esterno
Cellule sparse lungo il decorso.	Medio { per la lamina cribrosa media va { al sacculo Posteriore { per il foramen di Morgagni { all'ampolla del canale semicircolare posteriore

Nervo intermediario del Wrisberg.

Tra il nervo uditivo ed il facciale si trova un piccolo nervo, chiamato intermediario: esso si associa nel suo decorso al nervo facciale. Già abbiamo detto parlando del

nucleo anteriore del nervo uditivo, come il Meynert faccia originare dalle cellule più superiori di questo nucleo le fibre dell'intermediario.

Invece secondo le ricerche di Duval, l'intermediario nascerrebbe dalla parte più superiore della colonna principale dei nervi misti. Le cellule di questa colonna non corrisponderebbero affatto colle ultime radici del glosso-faringeo, ma si continuerebbero ancora in alto, fino al punto in cui cominciano a comparire quelle del nucleo inferiore del facciale. Le fibre dell'intermediario così originatesi decorrono tra la radice interna dell'acustico del facciale, attraversano come quelle del glosso-faringeo la radice ascendente del trigemino ed escono così dal bulbo. Questo fatto sarebbe stato osservato anche dallo Spitzka, il quale avrebbe di più notato che anche il fascio solitario dà fibre all'intermediario. Ed esaminando una serie continua di sezioni, si può realmente vedere che tanto il fascio solitario come il nucleo dei nervi misti, grandemente ridotti e spinti alla parte profonda ed esterna del pavimento del 4° ventricolo si continuano in alto fino a livello della comparsa del nucleo inferiore del facciale, somministrando all'esterno ed in avanti e leggermente in alto, fibre che escono dal midollo allungato in rapporto col nucleo uditivo anteriore.

Per questo fatto ne viene che l'intermediario del

Wrisberg è un fascio del sistema dei nervi misti. Si associa nel suo decorso al facciale ma poi si distacca da questo per andare a costituire la corda del timpano.

H. Bigelow poi avrebbe dimostrato anatomicamente e fisiologicamente che la corda del timpano è realmente la continuazione del nervo intermediario andando a presiedere alla sensibilità della parte anteriore della lingua nel medesimo modo che il glosso-faringeo si distribuisce alla sua parte posteriore.

Adunque l'intermediario si può considerare come un fascio aberrante del glosso-faringeo che per recarsi alle parti per cui è destinato si associa a due nervi prima al facciale poi al ramo linguale del trigemino come corda del timpano.

Col nervo intermediario resterebbe esaurito in alto il sistema dei nervi misti.

Origine del facciale VII paio

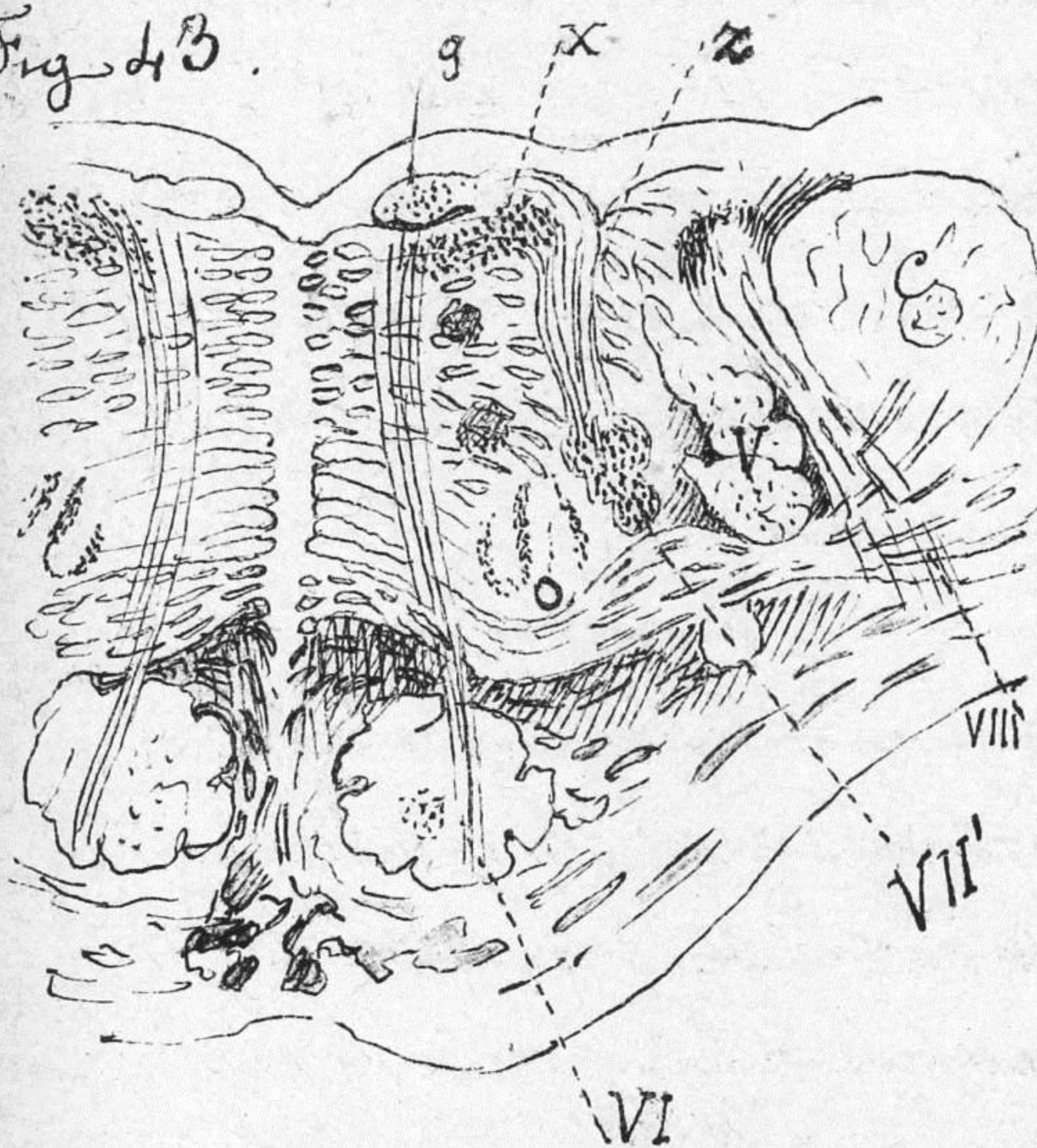
Il nervo facciale è uno dei nervi craniani che presenta un decorso molto complicato nello spessore del bulbo e del ponte dalla sua origine reale al suo punto di emergenza, per cui riesce difficile di seguirlo in un'unica sezione, trovandosi esso in piani diversi siccome abbiamo fatto per gli altri nervi. Si è anche questa la ragione per cui non venne conosciuto che molto tardi questo suo decorso, ed è dovuto a Deiters di avere ciò messo in piena evidenza.

Il VII paio esce dal bulbo tra la fossetta laterale e la fossetta sopra olivare subito al disotto del margine inferiore della protuberanza e del peduncolo cerebellare medio al quale sta applicato al di sopra del nervo auditivo fra i quali si interpone l'intermediario del Wrisberg.

Appena uscito il nervo resta costituito di un unico fascio di fibre. Mentre il facciale emerge dalla parte superiore del bulbo, approfondandosi le fibre si portano in alto per modo che esse si addentrano nello spessore della protuberanza. Non decorrono perpendicolarmente all'asse del bulbo, ma obliquamente in alto. Con questa obliquità le fibre si dirigono all'indietro ed all'interno finchè giungono sul pavimento del 4° ventricolo in corrispondenza dell'angolo esterno. Giunte in questo punto cambiano direzione portandosi orizzontalmente verso la linea mediana sotto il pavimento del 4° ventricolo finchè incontrano un nucleo di cellule il quale è situato ai lati del rafe. Questo nucleo costituisce il nucleo superiore del facciale, non è proprio ad esso ma è comune al nervo del VI paio od occhio motore esterno. In questo primo tratto le fibre descrivono una curva in avanti ed all'interno; giunte alla parte posteriore del rafe piegano in basso formando un angolo retto colla prima direzione e decorrono parallele all'asse del bulbo subito ai lati del solco del 4° ventricolo. Dopo il decorso di 1 a 2 mm. piegano di nuovo all'esterno ed orizzontalmente formando un altro angolo retto. E dopo breve tragitto

volgono in avanti in basso ed all'esterno per terminare in un nucleo di cellule che costituirebbe il nucleo inferiore del facciale. Le fibre del facciale fra i due angoli retti che abbiamo accennati costituiscono un cordone che per la sua conformazione ha preso il nome di fasciculus teres od eminentia teres, ma la sua sezione non è propriamente cilindrica, ma ci appare leggermente ovalare col diametro trasverso preponderante. Questo fasciculus teres colla sua faccia anteriore si troverebbe in rapporto col nucleo comune al facciale ed all'oculo-motore esterno, la sua faccia posteriore sarebbe coperta dall'ependima del 4° ventricolo, e formerebbe sul pavimento di detto ventricolo una sporgenza, che talora è ben manifesta, ai lati del solco, appena al disopra delle striae uditive.

Fig. 4B.



Sezione alla parte inferiore
del ponte.

VI Fibre del VI paio che attraversano il ponte per recarsi al suo nucleo
X comune col facciale.

g. ginocchio del facciale che forma il fasciculus teres

Z. porzione iniziale del facciale che parte dal nucleo inferiore VII'

VIII Radice interna dell'uditivo

V. Radice ascendente del trigemino

O. Olive del ponte.

C. Corpo restiforme

Le due inflessioni ad angolo retto che formano le fibre del facciale sul pavimento del 4° ventricolo sono chiamate gomito del facciale, genu facialis di Deiters. Le fibre più inferiori del fasciculus teres non limiterebbero a circondare la parte inferiore del nucleo del VI paio, ma alcune secondo Dural attraverserebbero la parte più posteriore del medesimo e riceverebbero da questo delle fibre di aggiunta per cui ne sarebbe aumentato il suo volume. Anche l'Huquenin ed altri ammettono queste fibre di aggiunta; il Laura però non avrebbe osservato prolungamenti nervosi del nucleo del VI paio portarsi nella radice del facciale.

Le fibre del facciale dalla loro origine dal nucleo inferiore al punto di emergenza possono essere distinte in tre porzioni:

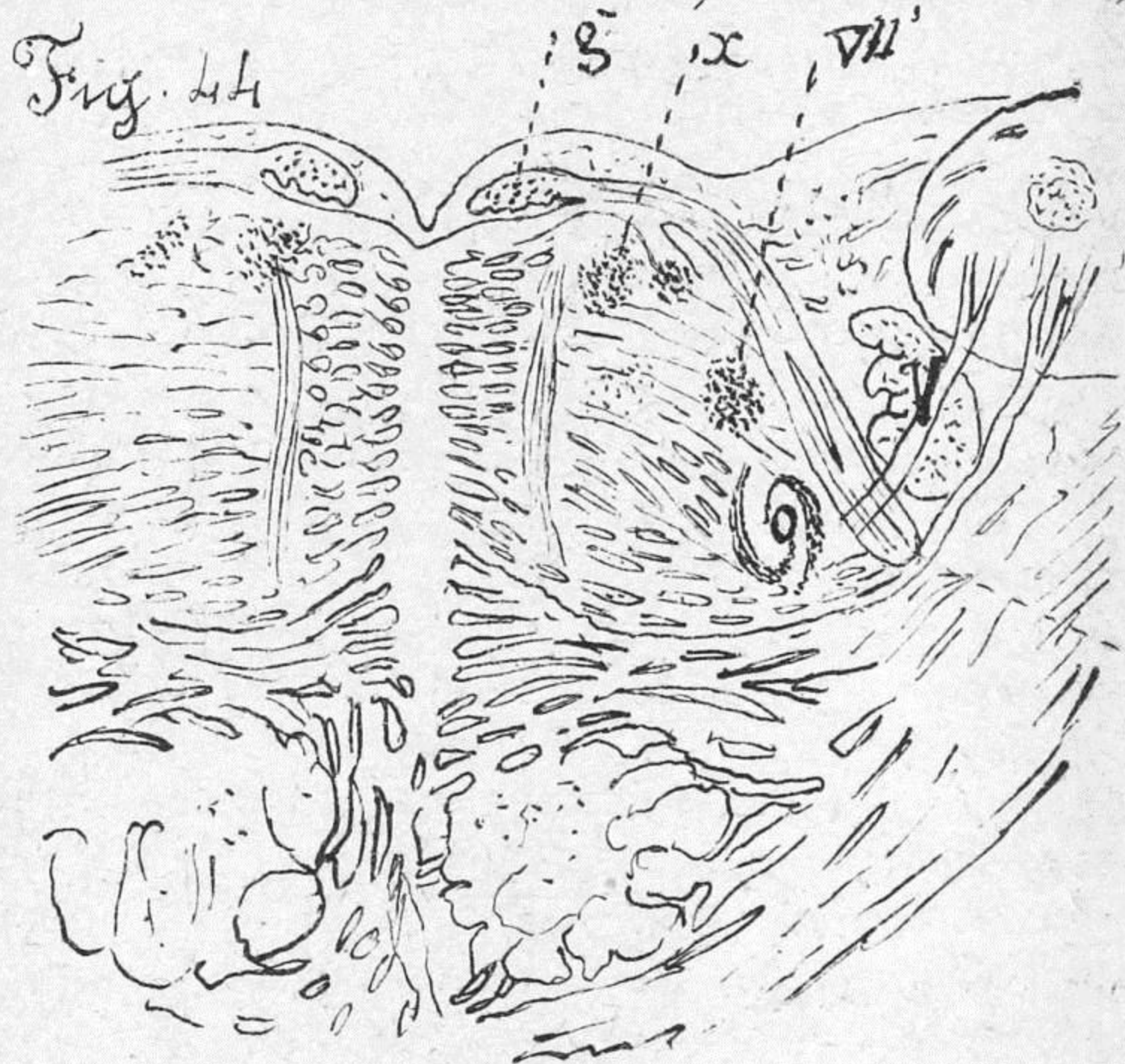
- I. Porzione inferiore-iniziale-ascendente-bulbare fibre radiculari inferiori. (V Fig. 43 2)
- II. Porzione media-fasciculus teres o bulbo-protuberanziale-ginocchio del facciale. V Fig. 43 44 2)
- III. Porzione superiore-terminale-protuberanziale-discendente (V Fig. 44 VII)

Come si scorge adunque per ben seguire queste fibre è d'uopo praticare diverse sezioni che interessino la parte superiore del bulbo e la parte inferiore della protuberanza.

Il nucleo inferiore del facciale si trova situato all'interno della radice ascendente del trigemino ed all'esterno delle olive bulbare e protuberanziale, al termi-

ne della prima e al principio della seconda. È ben limitato in avanti ed ai lati, ma all'indietro le cellule si prolungano nelle radici. (V. Fig. 43. VII')

Si presenta diviso in due o tre gruppi cellulari per il modo con cui si comportano le fibre radiculari.



Sezione del ponte un po' superiore alla Fig. 43.

g. ginocchio del facciale

x. nucleo abducente facciale

VII' nucleo infer. del facciale

VII porzione superiore della radice del facciale

VII O. oliva del ponte

Le cellule sono multipolari del diametro di 60 a 65 μ le quali danno il loro prolungamento nervoso all'indietro ed all'interno verso le radici. Il nucleo inferiore del facciale occupa la posizione che nei piani inferiori è tenuta dai nuclei accessori motori dell'ipoglosso e del sistema dei nervi misti. Le cellule di questi nuclei scompaiono per breve tratto in corrispondenza delle strie uditive, ricompaiono come nucleo inferiore del facciale per essere poi nei piani più superiori sostituite da quelle che formano il nucleo motorio del trigemino.

Le fibre che provengono dal nucleo inferiore andrebbero a distribuirsi ai muscoli della parte inferiore della

faccia, quelle che nascono dal nucleo comune coll'oculo motore esterno si porterebbero invece all'orbicolare delle palpebre ed agli altri muscoli più superiori. Erecentemente il Dural diede una prova anatomica di questo fatto. In un caso di paralisi labio-glosso-faringea, nella quale sono interessati solo i muscoli facciali inferiori, trovò atrofia delle cellule del nucleo dell'ipoglosso; il nucleo inferiore del facciale più interessato, intatto invece il nucleo comune coll'abducente.

Anche l'anatomia comparata verrebbe in appoggio a questo modo di considerare l'origine del facciale rispetto alla sua distribuzione, dimostrando lo sviluppo del nucleo inferiore in relazione collo sviluppo dei muscoli inferiori della faccia, e colle loro complicate coordinazioni per gli scopi diversi; e riscontrandovi assente il nucleo inferiore del facciale negli uccelli.

Anche pel facciale siccome abbiamo notato per l'ipoglosso e per i nervi misti vi sarebbero fibre le quali provengono dal rafe.

Origine del VI Paio

Il VI paio sorge in corrispondenza del margine inferiore del ponte di Varolio sul lato esterno delle piramidi, si dirige dall'avanti all'indietro, attraversa le fibre del ponte, interessa le piramidi e decorrendo nella formatio reticularis all'interno dell'oliva proteuberanziale termina nel nucleo che sta nella conca.

vita del ginocchio del facciale ed alla parte inferiore di esso. (V. Fig 43 44 X.)

All di dietro delle fibre del trapezio nello spazio percorso dalle radici del nucleo del VII e VI paio si trovano sparse grandi cellule multipolari le quali sono in connessione con le fibre della formatio reticularis, mandando il loro prolungamento verso il rafe. In un caso il Laura avrebbe osservato che questo prolungamento si dirige verso le radici inferiori del facciale.

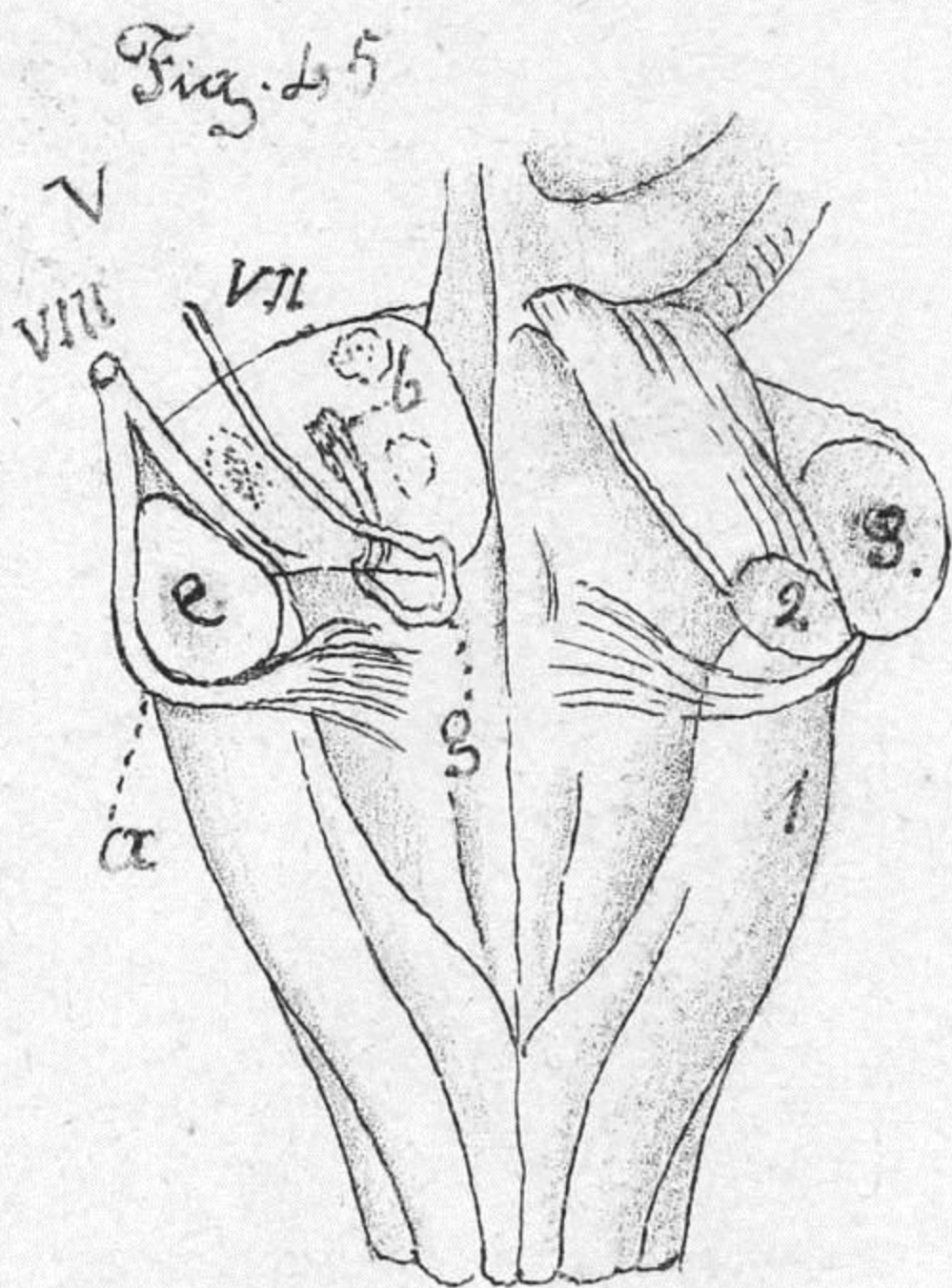


Figura schematica che dimostra il decorso dei nervi facciale ed uditivo

VIII Uditivo colle sue radici
a radice esterna che circonda
il corpo restiforme (e)

VII facciale suo decorso
b nucleo inferiore del facciale
g ginocchio

1. 2. 3. Peduncoli cerebellari inferiori superiori e medi

Origine del IV e del III

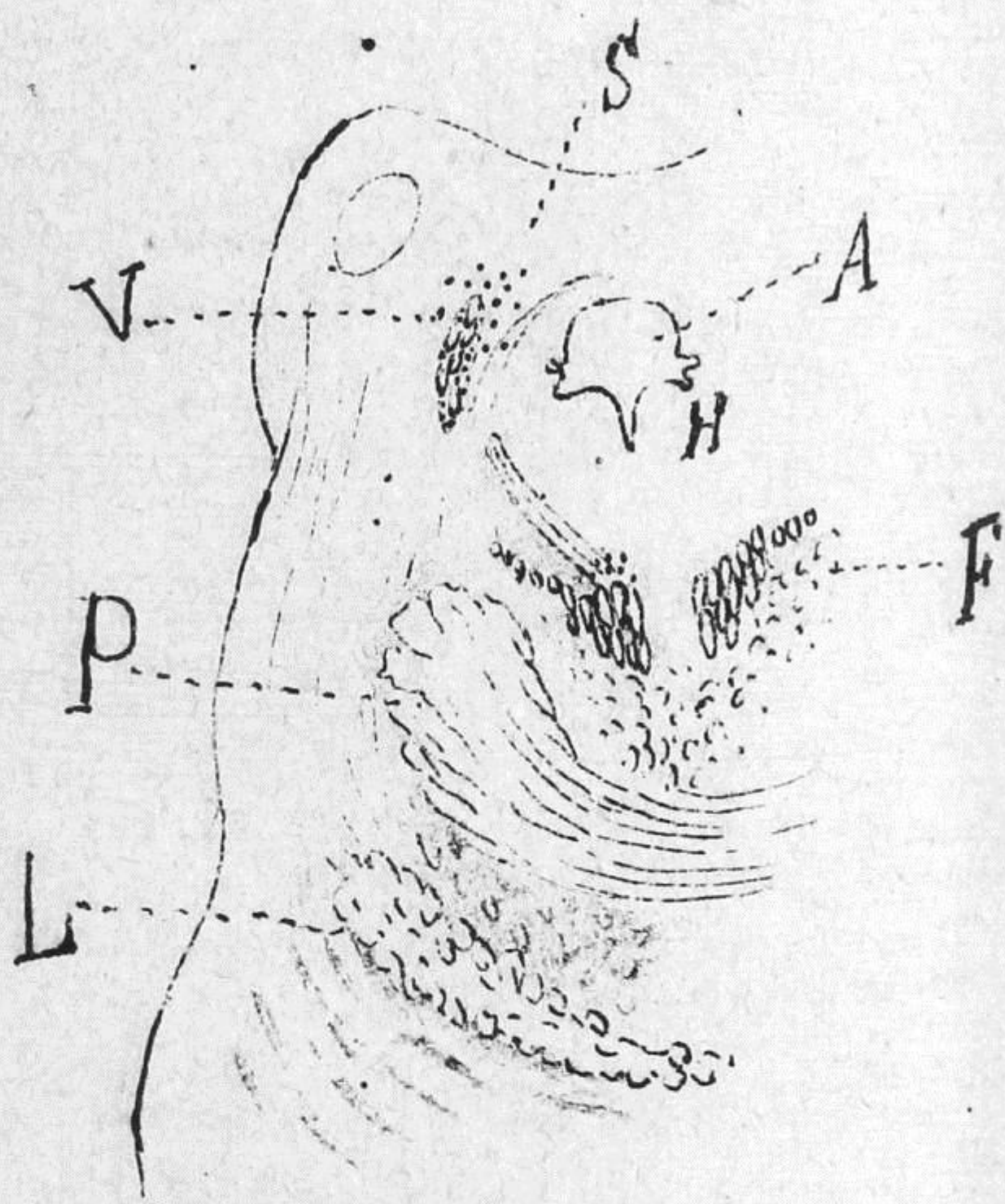
Rimangono a studiare le origini del V, IV e III paio. Diremo prima di questi due ultimi nervi, essendoci il loro studio faciliterà quello del V.

I nuclei d'origine del III e IV paio si trovano situati nel tegmentum o cuffia dei peduncoli cerebrali, nella parte in cui questi sono coperti dalle eminenze quadrigemelle.

Per ben conoscere la posizione ed i rapporti di questi nuclei conviene descrivere alcune particolarità della cuffia.

Se noi per questo scopo praticiamo sezioni trasversali dei peduncoli cerebrali nel punto in cui essi sono coperti dalle eminenze quadrigemelle noi osserviamo quanto segue: alla parte posteriore troviamo che questa regione è percorsa da un canale che costituisce l'aquedotto del Silvio, rappresentante della cavità della vescicola media, e che mette in comunicazione il 4° ventricolo col 3°. Ha figura coniforme con un prolungamento alla parte inferiore, è rivestito dall'ependima con uno strato di cellule cilindriche vibratili come si trova nel resto del canal centrale.

Fig. 46 Sezione dell'istmo in corrispondenza delle
e eminenze quadrigemelle posteriori



A. Acquedotto del Silvio H. grigio centrale S. sostanza ferruginea V. Radice discendente del trigemino F. fascio longitudinale posteriore dell'istmo P. peduncoli cerebrali superiori che si avvicinano al rafe per subire l'incrocciamento L. Fascio triangolare dell'istmo o nastro di Reil.

L'aquedotto si trova circondato da sostanza grigia che è distinta col nome di grigio centrale che più in avanti si continua con quella del 3° ventricolo. In questa

sostanza si notano cellule di varia grandezza multipolari sparse ed elementi speciali vesciculiformi con contorno ben evidente, nucleati, senza prolungamenti, il cui significato è ancora molto dubbio (Forel).

Sulle parti laterali del grigio centrale esiste la sostanza ferruginea, la quale consta di cellule voluminose riccamente pigmentate miste con altre povere di pigmento - esse si estendono dalla parte inferiore delle Em. quadrigemelle fino al punto in cui il V paio esce dal ponte. La colorazione delle cellule appare sulla parte laterale della porzione superiore del 4° ventricolo e costituisce il locus ceruleus. Il pigmento di queste cellule è proprio dell'uomo adulto; negli individui giovani e negli animali inferiori si trovano questi elementi, sprovvisti però di pigmento. È interessante di conoscere la posizione e la disposizione delle cellule della sostanza ferruginea, poiché da esse, secondo Meynert, traggono origine fibre del V paio.

Nella parte esterna della sostanza ferruginea, s'incontrano fibre nervose sezionate trasversalmente, le quali nel loro complesso assumono la figura di un piccolo fascio semilunare colta concavità rivolta all'interno che abbraccia le cellule della sostanza ferruginea, ed in questa concavità si trovano pure cellule speciali disposte a gruppi che continuano l'origine delle dette fibre. Quest'insieme di fibre costituisce la radice ascendente del trigemino - Esse si estendono dalle Em.

bigemelle superiori fino all'uscita del V paio. Ancora più all'esterno ed in basso noi troviamo la sezione trasversa dei peduncoli cerebellari superiori che mettono in rapporto il cervello col cervelletto; essi ci appaiono sotto forma di due cospicui fasci di forma e posizione diversa a seconda del punto in cui pratichiamo la sezione. (Fig. 46)

Centralmente all'acquedotto del Silvio, tra esso e il piede dei peduncoli si trova la *formatio reticularis* colle fibre arciformi ben sviluppate. Però tra il grigio centrale e la *formatio reticularis*, ai lati del rafe si nota un fascio di fibre di figura triangolare con la base verso il rafe e l'apice che va perdendosi all'esterno ed in alto; esso costituisce il fascio longitudinale dell'istmo - è costituito da fibre voluminose midollate le quali stabiliscono un limite fra il grigio centrale e la *formatio reticularis*. (Fig. 46)

I due fasci longitudinali si guardano colla loro base e le fibre più interne si incrocicchiano sulla linea mediana. Le fibre nervose che formano questo fascio sarebbero considerate come fibre longitudinali della *formatio reticularis* che si sono rese così evidenti sotto forma di un cordone circoscritto perchè manca la sostanza grigia interposta. Esse vengono considerate come rappresentanti in alto della massima parte delle fibre del cordone anteriore del midollo, le quali, come abbiamo veduto, sono spostate all'indietro per il doppio incrocciamento. Sono omologhe delle fibre del cordone anteriore del midollo spinale; ma non la continuazione diretta di esse perchè evidentemente servono

a mettere in relazione nuclei motori dei nervi cranici e sarebbero quindi fibre commessurali brevi. È bene conoscere la posizione del fascio longitudinale posteriore poi che esso si trova non solo in intimo rapporto con i nuclei d'origine del III e IV paio, ma le fibre servirebbero ancora a collegare le cellule di questi nuclei. Nella talpa infatti dove mancano i nuclei del III e IV paio il fascio longitudinale posteriore è grandemente ridotto.

Il fascio longitudinale comincia in basso nel ponte ed in alto le sue fibre si perdono nella formatio reticularis, alla parte superiore delle Em. quadrigemelle.

Premesse queste poche particolarità sulla costituzione della cuffia che completeremo quando parleremo del mesencefalo, studiamo l'origine del III e IV paio.

IV Paio o Nervo patetico.

Il nervo patetico o trocleare presenta alcune disposizioni che lo fanno tosto rimarcare dagli altri nervi cranici; è il più gracile di tutti, invece di sorgere dalla base dell'encefalo nasce dalla parte superiore dell'istmo subito dietro le Em. quadrigemelle, ai lati della valvola di Vieussens, e per giungere alla base circonda le parti laterali dei peduncoli cerebrali. — Ma esso si distingue ancora per la sua origine reale la quale si presenta abbastanza complessa per cui non fu ben stabilita che in questi ultimi tempi per opera principale del Meynert.

Il nervo IV paio immergendosi ai lati della valvola

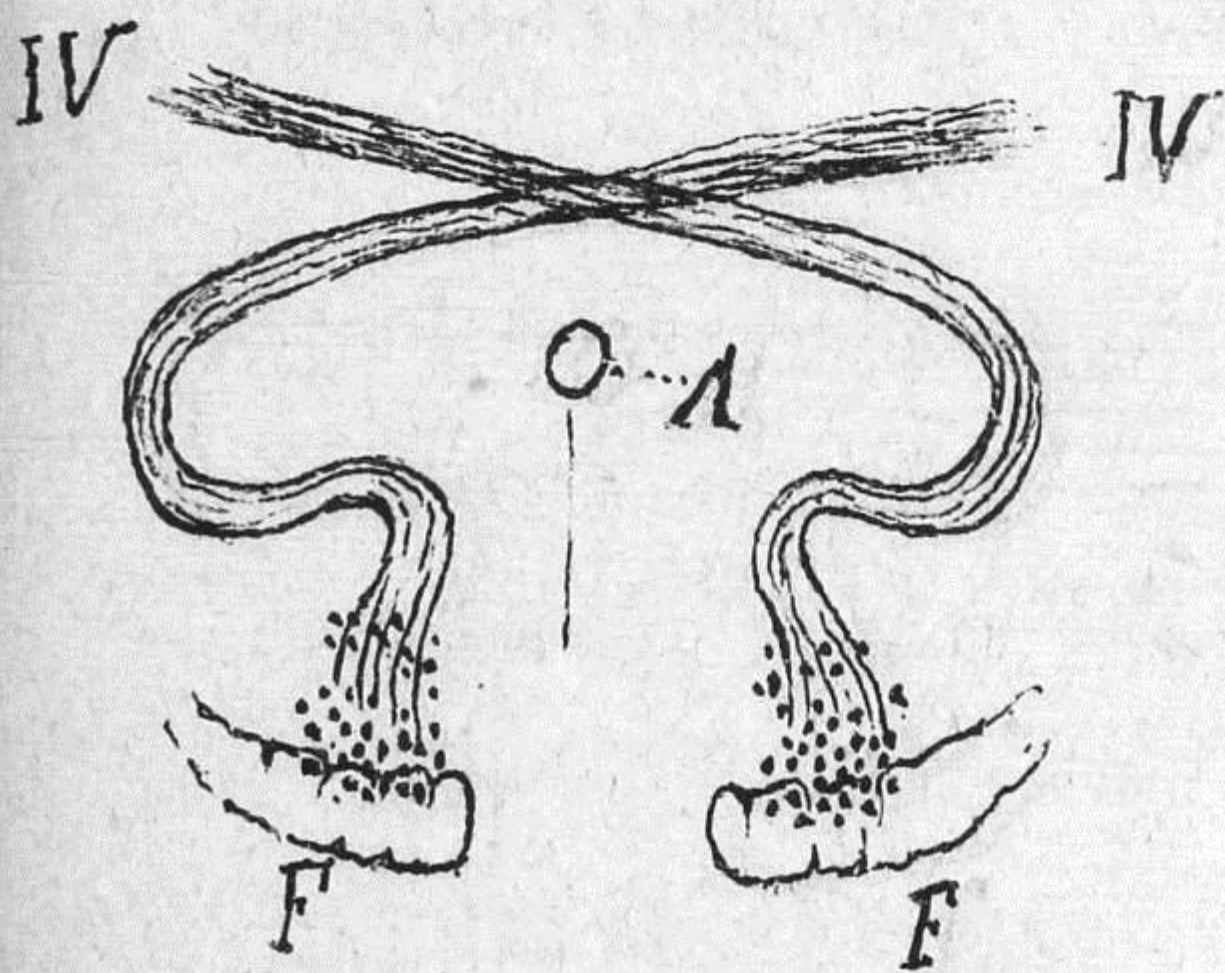
di Viussens per andare al suo nucleo non decorre sopra un medesimo piano, per cui, per seguirlo in tutto il suo decorso, egli è d'uopo praticare diverse sezioni dell'istmo.

Fatta una sezione in corrispondenza del punto suo d'emergenza si scorge che le fibre si dirigono trasversalmente nello spessore della valvola di Viussens incrociandosi sulla linea mediana e giunte così al lato opposto si infossano nel grigio centrale ai lati dell'aquedotto e trovansi

Fig. 47

Figura schematica che dimostra il decorso

del IV paio ed il suo incrociamiento.



Fascio longitudinale superiore dell'is-

tmo in rapporto col nucleo d'origine

del IV. A aquedotto del Silvio

IV IV Radici del IV che si incrociano al disopra dell'aquedotto.

situati all'interno dei peduncoli cerebellari superiori e della radice discendente del V, quindi cambiano direzione portandosi in alto ed in avanti parallele all'asse dell'aquedotto del Silvio e dopo breve tragitto obliquano in basso ed all'interno per andare a perdersi in un nucleo di cellule che si trova ai lati del rafe, al disotto dell'aquedotto, in una depressione della faccia superiore del fascio longitudinale superiore, e le cellule sembrano infiltrarsi in mezzo alle fibre di questo fascio. Dal suo punto di emergenza al nucleo suo d'origine questo nervo descrive una curva colla concavità all'interno che abbraccia

in quasi tutta l'estensione l'acquedotto del Silvio, e potrebbe perciò essere distinto in tre porzioni -

1° Porzione iniziale od inferiore che sorge dal nucleo

2° Porzione media che decorre parallelamente all'asse dell'acquedotto

3° Porzione terminale o superiore che attraversa la valvola di Vieussens. (Fig. 47)

La porzione media è quella che contrae rapporti così stretti con la radice discendente del trigemino che alcuni anatomici avevano considerato questa radice come appartenente al IV paio.

Il nucleo del IV paio è costituito da cellule multipolari eguali a quelle che abbiamo osservato negli altri nuclei motori ma un po' più piccole in diametro. Esso giace nei piani della metà superiore delle bigemelle inferiori.

È ben distinto dal nucleo del III paio che si trova in piani più superiori da un piccolo intervallo povero di cellule. È diviso dal nucleo del VI paio da un tratto molto più esteso, ma i tre nuclei motori oculari si trovano sulla medesima linea.

Il fatto adunque essenziale che incontriamo nel IV paio e che lo differenzia da tutti i nervi fino ad ora studiati, si è l'incrocicchiamento delle sue fibre tra la sua origine reale e il punto di emergenza, fatto anatomico, il quale ha grande importanza dal lato fisiologico e clinico.

Non è ancora ben accertato se l'incrocicchiamento delle fibre sia totale. Secondo Stilling un piccolo fascio

sfuggirebbe all'incrocciamento, si dirigerebbe all'indietro in rapporto coi peduncoli cerebellari superiori per recarsi al cervelletto. Questo fatto però non fu ancora confermato.

III Paio o nervo oculo-motore comune.

Subito al davanti del nucleo del IV paio e nei piani di sezione corrispondenti alla parte superiore delle Em. quadrigemelle superiori, si trova un altro nucleo di cellule multipolari, in rapporto anch'esso colla faccia dorsale del fascio longitudinale posteriore, ma più voluminoso di quello precedentemente descritto; esso costituisce il nucleo d'origine del III paio.

Le fibre originatesi da queste cellule si portano in basso e attraversano prima le fibre del fascio longitudinale, poi quelle dei peduncoli cerebellari superiori, che hanno già in questo punto subito il loro incrocciamento sulla linea mediana, si mettono in rapporto colla parte più posteriore ed interna di un cumulo di sostanza grigia che è distinto col nome di nucleo rosso di Stilling, senza però contrarre alcuna connessione con gli elementi di questo nucleo, si portano sempre in basso e riescono così alla parte interna della substantia nigra che attraversano per emergere al lato interno dei peduncoli cerebrali, sotto forma di diversi fasci che si raccolgono tosto per formare il III paio. Vedi fig. 26, 38.

Le fibre più interne nell'attraversare i peduncoli cerebrali hanno un decorso diretto; le esterne invece descrivono curve colla concavità rivolta all'interno. La parte più pronunciata della curva si trova precisamente nel mo-

mento in cui esse stanno per mettersi in rapporto col nucleo rosso, per cui, esaminate in sezione orizzontale dei peduncoli si scorge come queste fibre costituiscono il limite più posteriore del sopradetto nucleo rosso.

Duval ammette che le fibre più interne non tutte provengono dal nucleo ma che molte si continuano con quelle del fascio longitudinale posteriore le quali incrociate sulla linea mediana andrebbero più in basso a mettersi nel nucleo del VI paio; poiché quest'autore crede che il fascio longitudinale posteriore non serve a mettere in rapporto i nuclei motori dell'occhio ma bensì i nervi stessi e quindi questo fascio dovrebbe appartenere al sistema nervoso periferico.

L'esistenza di queste fibre rende ragione dell'associazione dei movimenti del muscolo retto esterno di un lato con quelli del retto interno del lato opposto nella rotazione laterale del globo oculare.

III e IV Paio.

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| III Nucleo unico - - - - - | { | retti superiori - inferiori ed interni
piccolo obliqu. |
| | | Elevatore delle palpebre per mezzo della radice che dà al ganglio oftalmico, alle fibre circolari dell'iride |
| IV Nucleo unico - - - - - | { | Grande obliquo. |

Nervo Trigemino.

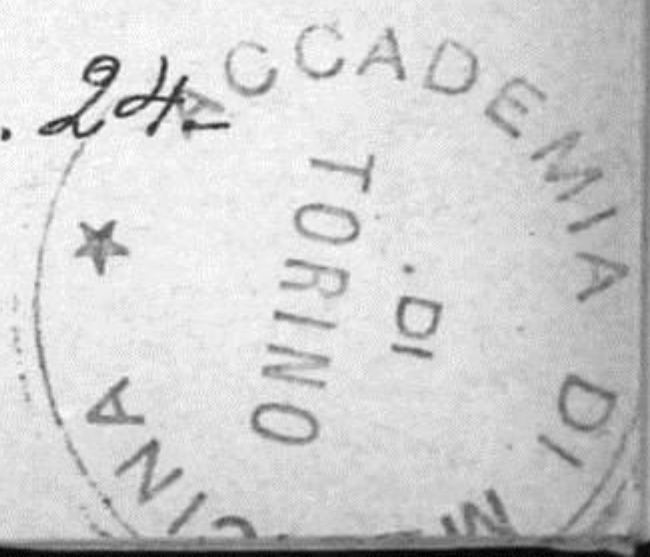
Il nervo trigemino per la sua origine è il più complesso dei nervi cranici; questa complessità ha solo il suo riscontro nella complicata ed estesa distribuzione periferica. Esso nasce sul limite più esterno del ponte di Varolio là dove questo si continua coi peduncoli cerebellari medi all'unione del 3° superiore con i due terzi inferiori. Sorge con due radici, l'una grossa sensitiva più esterna l'altra piccola motoria più internamente situata; le due radici sono divise fra loro da poche fibre e si mantengono sempre isolate nel loro decorso attraverso al ponte e provengono da nuclei speciali.

La radice motoria semplicemente costituita ci ricorda per la sua origine i più semplici nervi motori cranici.

La radice sensitiva invece non appartiene ad un solo punto della sostanza grigia centrale, ma occupa tutto il tratto da cui si originano i nervi cranici. Le fibre sue più inferiori possono infatti essere seguite in basso nel midollo spinale fino in corrispondenza del 3° e 4° nervo cervicale, le superiori si spingono in alto fino al livello delle eminenze quadrigemelle anteriori. Le fibre della porzione sensitiva si trovano quindi in più o meno intimo rapporto con tutti i nervi cranici che abbiamo studiato e questi rapporti si mantengono ancora nella distribuzione periferica.

Dopo aver attraversate le fibre trasversali del ponte la radice sensitiva si divide in tre radici secondarie distinte col

Disp. 24



nome di radice ascendente o bulbare, radice protuberansiale e radice discendente o peduncolare.

La radice ascendente o bulbare è la più cospicua ed è ben conosciuto il suo decorso ed i rapporti che contrae col midollo allungato. Essa comincerebbe nella parte superiore del midollo spinale ed al suo primo apparire si presenta sotto forma arcuata abbracciando colla sua concavità la sostanza gelatinosa del Rolando colla quale conserva intimi rapporti fino al momento in cui siega per uscire dal ponte. Per questo rapporto questa radice è chiamata anche Radice di Rolando. Essa va aumentando di volume portandosi dal basso in alto e mentre in basso è situata superficialmente ed all'indietro, in alto subisce un movimento di rotazione in avanti e profondamente, e divien coperta da altre produzioni. Questa radice è attraversata dalle fibre radiculari del X e IX paio, poi è posta all'interno della radice interna dell'acustico, all'esterno del facciale e del suo nucleo principale, tutte particolarità che si possono meglio scorgere esaminando di nuovo le figure che riguardano questi nervi.

Mentre le fibre della radice vanno crescendo la sostanza gelatinosa va via diminuendo, ma essa si può seguire fino alla metà del ponte. Mentre il decorso di queste fibre è ben stabilito, la loro origine è ancor molto oscura poichè non fu dimostrata ancora una connessione di esse colle piccole cellule che costituiscono la sostanza gelatinosa di Rolando e con altre più cospicue multipolari che si trovano quivi sparse.

La radice protuberansiale è costituita da fibre che nas-

=cono dal ponte in corrispondenza della sua uscita; esse provengono da un ammasso di cellule multipolari situate più esternamente al nucleo motorio suddiviso in nuclei secondari.

Alcuni considerano questo nucleo come omologo della sostanza gelatinosa di Rolando prolungata in alto. Si ammette ancora un contributo di fibre a questa radice proveniente dal rafe ed altre dal cervelletto (Meynert).

La radice discendente nasce dai peduncoli cerebrali a cominciare dalla parte superiore delle eminenze quadrigemelle. Essa come abbiamo già veduto si trova posta all'esterno delle cellule della substantia ferruginea. Risulta di fibre midollate abbastanza voluminose che nell'insieme assumono la figura semilunare con concavità rivolta all'interno. Qui si trovano cellule speciali voluminose, vescicoliformi, provviste di un bel nucleo disposte a gruppi od isolate. Esse danno il loro prolungamento che può seguirsi per lunghissimo tratto in basso e lateralmente che va a continuarsi nelle fibre del trigemino. Queste cellule sono caratteristiche; in nessun altro punto noi troviamo elementi così conformati e così raggruppati. Il Forel considerando il diametro delle fibre della radice discendente ed il volume e la forma delle cellule da cui esse derivano mette in dubbio che essa sia una radice sensitiva come vuole il Meynert, crede più probabile che essa invece serva a funzioni speciali del trigemino.

La radice discendente va aumentando in volume portandosi in basso, si unisce alle fibre ascendenti ed alle dirette per attraversare la parte anteriore del ponte ed emergere da esso.

Radice motoria. La piccola radice del trigemino decorre indipendentemente dalle fibre della radice sensitiva nello spessore della protuberanza e finisce in un nucleo speciale il quale, avuto riguardo alla distribuzione periferica di questa radice motoria è chiamato nucleo masticatorio. Esiste presso a poco al livello della emergenza del trigemino, di figura sferica ben circoscritta in tutti i sensi tranne nella parte anteriore dove le fibre della radice si continuano in esso. Come tutti gli altri nuclei motori è costituito da cellule grandi multipolari, il cui prolungamento nervoso si dirige verso la radice.

Nella protuberanza il nucleo masticatorio occupa la medesima posizione del nucleo inferiore del facciale fra i quali si interpone un piccolo tratto povero di cellule. Esso sarebbe l'ultimo rappresentante in alto dei nuclei motori e del cordone laterale.

Studieremo il I paio o nervo olfattorio ed il II paio od ottico, ma quando avremo preso conoscenza delle parti dalle quali essi derivano?

Collo studio dell'origine dei nervi cranici noi abbiamo distinto le masse di sostanza grigia che si trovano nel midollo allungato ponte e peduncoli cerebrali in rapporto diretto colla periferia e che quindi rappresentano la sostanza grigia centrale, dalle altre masse che si sono aggiunte e che devono essere considerate come parti intercalate sul decorso delle fibre di associazione. Queste ultime sarebbero il Nucleo del cordone gracile e del cuneatus, l'oliva bulbare e le sue dipendenze, il Nucleo del cordone laterale.

rale i nuclei del ponte, e l'oliva della protuberanza, la substantia nigra, il nucleo rosso, la sostanza grigia della formatio reticularis, tutte parti le quali siccome abbiamo veduto non hanno rapporto alcuno colle radici dei nervi.

V. Nervo Trigemino

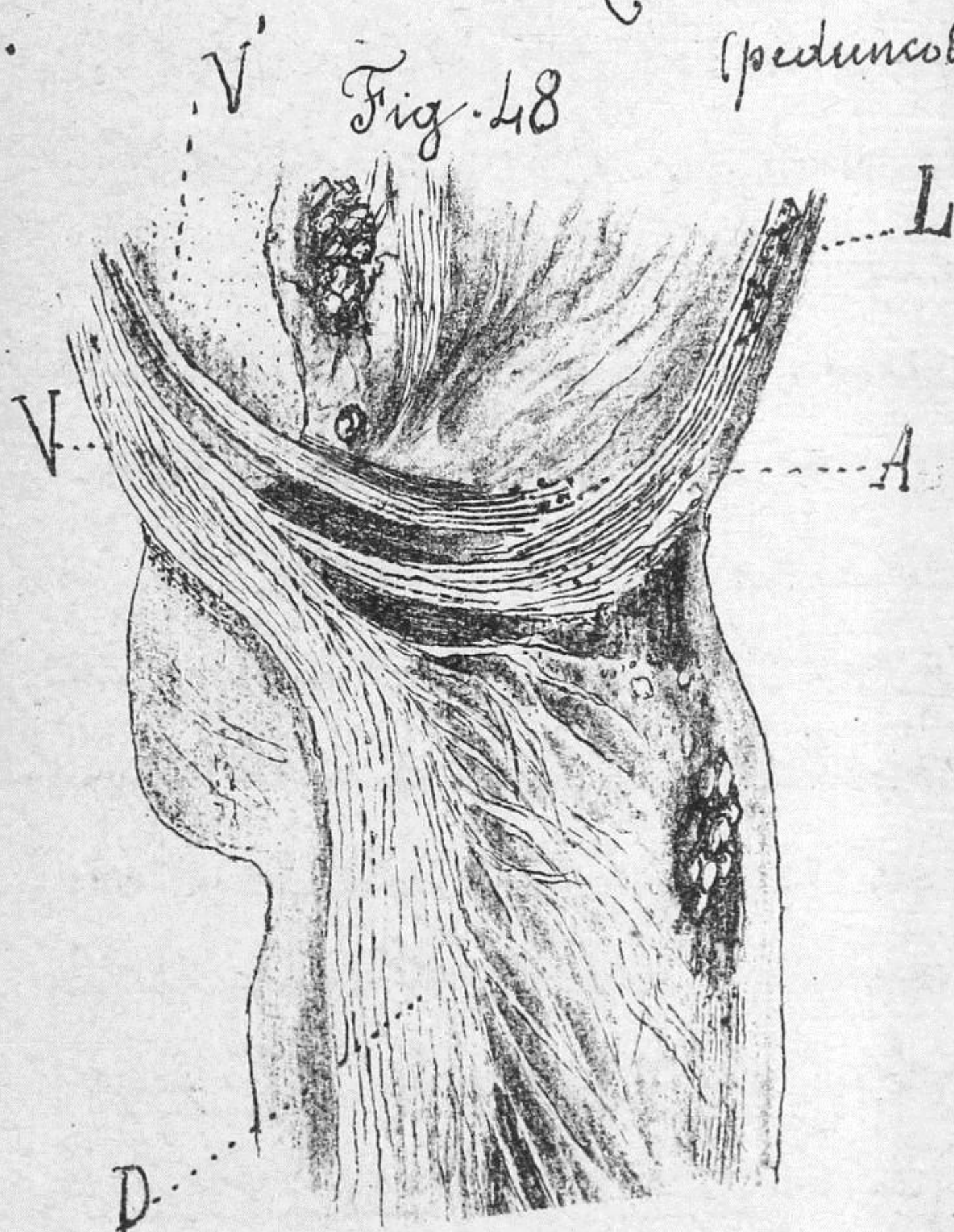
Radice motoria

Nucleo masticatorio

Muscoli che muovono il ma:
scellare inferiore temporale
Massetere i due pterigoidei
Miloioidea-ventre ant. digastrico

Radice sensitiva { Fibre ascendenti
(bulbari)
Fibre dirette
(dal ponte)
Fibre discendenti
(peduncolari).

Ramo oftalmico
(ganglio oftalmico)
Mascellare superiore
(ganglio sfeno-palatino)
Mascellare inferiore
(ganglio ottico)



Sezione longitudinale del midollo allungato pons e peduncoli per dimostrare le radici del V.

L. Cellule della substantia ferruginea. Da questo punto parte la radice discendente A

D Radice ascendente.

V Radice sensitiva nel mentre esce dal ponte

V' Radice motoria che si reca al suo nucleo.

Distribuzione Sistematica delle fibre nervose nel midollo spinale - bulbo - ponte e peduncoli cerebrali

Infino ad ora noi abbiamo esaminato le parti segmentali del sistema nervoso centrale contenute nello speco vertebrale e nella cavità craniana ed i rapporti che contraggono colla periferia per mezzo dei nervi spinali e cerebrali. Ora dobbiamo prendere in considerazione le fibre che servono a collegare questi segmenti fra loro coi più alti centri che si aggiungono alla parte segmentale e che costituiscono le fibre longitudinali di associazione delle quali abbiamo parlato nella nostra prima riunione, o fibre commessurali longitudinali. Dobbiamo vedere quali di queste fibre rappresentino vie lunghe e quali vie brevi, il decorso che tengono le une e le altre, e cercare in quale direzione conducono gli eccitamenti, se dal centro alla periferia oppure in senso opposto. Ma coi metodi che fino ad ora abbiamo adottato per lo studio del sistema nervoso se riesce difficile di poter ben seguire una fibra od un gruppo di fibre dalla loro origine alla loro terminazione, è impossibile di poter stabilire la loro natura funzionale e tener dietro all'intimità modo di comportarsi. È quindi d'uopo ricorrere ad altri metodi, e questi riguardano lo sviluppo delle fibre nervose dei centri e la loro degenerazione. Si è l'Anatomia Patologica infatti che prima giunse a portare un po' di luce sulla direzione delle fibre nervose e sulla loro funzionalità; la storia dello sviluppo le tenne subito dietro, e confermò i suoi risultati.

Incominciamo da questa. Lo sviluppo delle fibre nervose dei centri ha dimostrato che non tutte raggiungono il loro completo sviluppo nello stesso tempo, ma che questo si fa per gruppi di fibre appartenenti anche a cordoni diversi del midollo spinale. Ora questo insieme di fibre che giungono ad organizzarsi in modo completo verso la stessa epoca, servono ai medesimi scopi ^{sono} molto affini e costituiscono un sistema speciale di fibre. Avvertiamo che tale sviluppo non comprende le primissime fasi ma solo lo sviluppo della guaina midollare delle fibre nervose dei centri. Prima i cilindri d'asse sono tutti nudi, la sostanza nervosa non presenta ancora allora la distinzione di colorazione in grigia e bianca, è tutta grigia; ma sviluppandosi la guaina midollare comincia ad apparire la sostanza bianca. E ciò noi lo possiamo sorgere col semplice esame ad occhio nudo in certi punti degli organi centrali e tener dietro al suo decorso.

Un'altra circostanza molto importante si è che la guaina midollare non si sviluppa contemporaneamente ed indifferentemente su tutta l'estensione di uno stesso sistema di fibre, ma invece questo sviluppo tiene in molti casi uno speciale decorso, proprio a ciascun sistema, vale a dire che comincia dal cervello e discende ai peduncoli, ponte, midollo allungato e spinale; oppure tiene il decorso inverso.

« In generale possiamo dire che comincia dal punto in cui la fibra si trova in continuazione con una cellula dalla quale riceve l'eccitamento. »

Adunque nelle fibre nervose non solo troviamo diversità nell'epoca di sviluppo della guaina midollare, ma ancora nella direzione che essa tiene nello svilupparsi, discendente od ascendente. Voi comprendete già che con questo mezzo noi potremo

distinguere diversi gruppi di fibre nelle quali la guaina mielodollare si sviluppa in epoca diversa e in diversa direzione, e tener dietro a queste fibre tutto lungo il decorso dell'asse cerebro spinale.

Si è il Flechsig che utilizzò lo sviluppo della guaina mielodollare per stabilire il decorso delle fibre, onde questo metodo di ricerca è conosciuto col nome di metodo di Flechsig.

Lasciamo all'Anatomia Patologica — Il fatto più importante che noi riscontriamo in alcune lesioni dei centri nervosi si è, che esse sono sistematiche, vale a dire, che interessano un dato gruppo di fibre, un dato sistema di fibre, lasciando intatte le circonvicine, e queste lesioni non si limitano ad un punto, ma progrediscono lungo il decorso delle fibre, in tutta la lunghezza dell'asse cerebro spinale.

Queste lesioni sono chiamate degenerazioni sistematiche. È notevole il fatto importantissimo, la degenerazione assale dei gruppi di fibre che sono identici a quelli che la storia dello sviluppo ci dimostra rivestirsi della loro guaina mielodollare alla stessa epoca. Ed anche qui la degenerazione non assale contemporaneamente tutta la lunghezza della fibra, ma progredisce per alcune dall'alto al basso, dal cervello al midollo spinale, per altre, in senso opposto, onde la denominazione di Degenerazioni discendenti e ascendenti.

Come si scorge adunque la degenerazione fa quanto noi non possiamo fare coi nostri metodi di ricerca, vale a dire, mette in evidenza quelle parti che sono in diretta continuità, che sono strettamente legate fra loro per

la loro funzione, e noi le possiamo con grande facilità seguire. Quindi la sostanza bianca del midollo spinale che ci appare identica nei diversi punti, ci si dimostra costituita da diversi sistemi di fibre indipendenti affatto fra di loro e che non hanno rapporti che di vicinanza. Come comprendete, se tali degenerazioni interessano il Patologo, tornano di grande utilità all'Anatomico.

Tenuto ciò, vediamo come si presenti la sostanza bianca del midollo spinale seguendo questi due metodi.

Se noi esaminiamo, come ha fatto il Flechsig, una sezione trasversale del midollo spinale di un feto della lunghezza di 35 a 40 cent., si scorge come non tutte le fibre dei cordoni della sostanza bianca sono rivestite di guaina midollare. Voi sapete che noi abbiamo un mezzo preziosissimo per mettere ben in evidenza la guaina di mielina, e che questo mezzo è l'acido osmico che la tinge in nero. Quindi trattando una sezione del midollo con il sopradetto reagente, i tratti dove le fibre non hanno ancora il rivestimento midollare, ci appariranno bianchi, neri gli altri. Nel midollo del nostro feto troviamo infatti due isole bianche per ciascun lato. Le due più cospicue si trovano nel cordone laterale ed occupano la metà posteriore di esso; si presentano di figura triangolare, limitate all'indietro dal corno posteriore e dalla sostanza gelatinosa, l'apice tronco all'interno, separato dalla sostanza grigia da piccolo tratto con fibre già rivestite di mielina e la base all'infuori. Questa base non raggiunge la superficie del midollo, ma è divisa da un sottile strato di sostanza bianca

nella quale le fibre hanno già raggiunto il loro completo sviluppo; però alla regione lombare questo sottile strato scompare ed allora l'isola raggiunge la superficie esterna. Questo fascio del cordone laterale le cui fibre non sono ancora giunte al loro completo sviluppo, è chiamato da *Flechsig* fascio piramidale incrociato. Esso giunge colla sua estremità inferiore fino al punto d'origine del secondo o terzo paio sacrale. Questo fascio è detto ancora fascio encefalico esterno ed incrociato di *Bouchard*. Fig. 49 a 51 P.

Un' altro tratto nel quale le fibre non si sono ancora rivestite di mielina, si trova nel cordone anteriore, e questo tratto si presenta sotto forma di una striscia o listello situata alla parte interna del cordone anteriore, che limita in tutta la sua estensione la scissura longitudinale anteriore. Il fascio rappresentato da queste fibre è chiamato fascio piramidale diretto o di *Curck*. Esso non può essere seguito tanto in basso come il primo, ma si limita solo alla regione dorsale.

Questi due fasci sono costituiti da fibre affini, possono variare nel loro volume, ma sono solidari gli anteriori di un lato con i posteriori del lato opposto, e ne vedremo fra poco la ragione. Essi vanno aumentando dal basso in alto. Fig. 49 a 51 P.

Continuiamo questi fasci in alto nel midollo allungato. La denominazione di piramidale data a questi due fasci per se stessa già ci indica come essi devono costituire una dipendenza delle piramidi anteriori del bulbo. L'aggiunta poi di incrociato e diretto, ci indica il modo con cui le fibre dei due fasci si comportano per andare a continuarsi con quelle che formano le

piramidi. Ed infatti il fascio piramidale incrociato giunto in corrispondenza del colletto del bulbo, le sue fibre piegano in avanti, in alto ed all'interno, per andare nella piramide del lato opposto, costituendo così l'incrociamento motorio, mentre le fibre del fascio piramidale diretto si continuano direttamente nel bulbo e vanno ad applicarsi al margine esterno delle piramidi dello stesso lato.

Egli è d'uopo avvertire che non troviamo una costanza nel modo di comportarsi delle fibre delle piramidi in corrispondenza dell'incrociamento. Nella grande maggioranza dei casi, vale a dire 75%, secondo le osservazioni di Flechsig, si trova un fascio diretto piccolo ed un fascio incrociato molto più voluminoso; il primo costituito da poche fibre 3 a 9%, il secondo avendone il 91 a 97% delle fibre delle piramidi. Ma si può riscontrare anche il fatto inverso, vale a dire che la maggior parte delle fibre non si incrociano e passano direttamente nel cordone anteriore dello stesso lato, mentre poche vanno nel cordone laterale opposto. Questo fatto ben constatato ha una grande importanza, essendoché ci dà ragione delle paralisi cerebrali dirette che i clinici avevano già osservato, e darebbe ragione in parte a questi Anatomici che negano affatto un incrociamento delle fibre delle piramidi. L'incrociamento non mancherebbe però in modo assoluto, ma sarebbe insignificante.

Altre volte vi ha un incrociamento completo, mancherebbe perciò il fascio piramidale diretto; in allora non si riscontrano che tre fasci piramidali se l'incrociamento è completo da un solo lato, oppure due soli se si comportano nell'egual

modo le fibre di ambedue le piramidi.

Questo modo di comportarsi delle fibre delle piramidi nei diversi casi, ci dimostra come talora il midollo spinale possa essere asimmetrico senza che esso presenti alterazione alcuna.

Da ciò noi concludiamo facilmente il perché i fasci piramidali nel midollo spinale non presentano un volume costante ne' diversi individui, ed il perché i due fasci opposti siano solidari nel loro sviluppo.

Sezioni trasverse del midollo spinale che dimostrano schematicamente la distribuzione delle fibre nei cordoni secondo Fleschig.

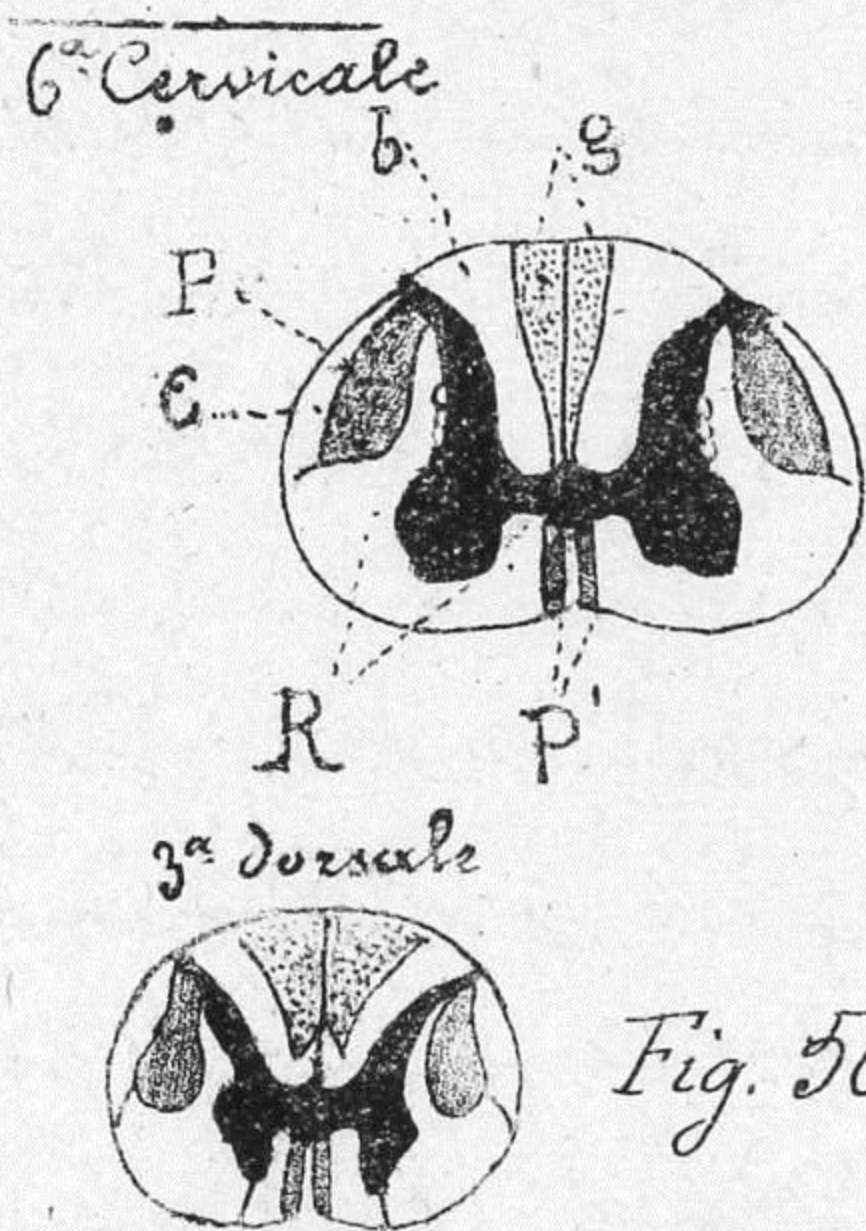


Fig. 49 - Sezione fatta in corrispondenza della 6ª vertebra cervicale.

Fig. 50. della 3ª dorsale, Fig. 51 - della 6ª dorsale, Fig. 52. della 12ª dorsale Fig. 53 della 4ª lombare.

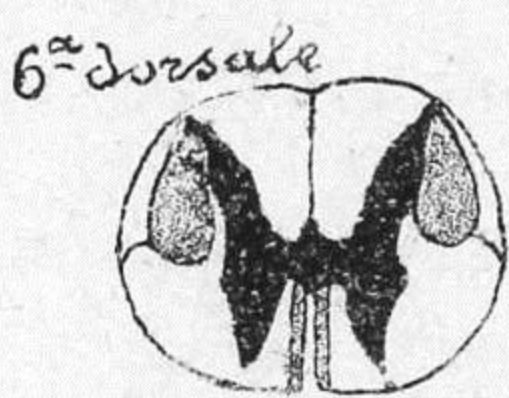


Fig. 50-

6ª dorsale



Fig. 51

12ª dorsale

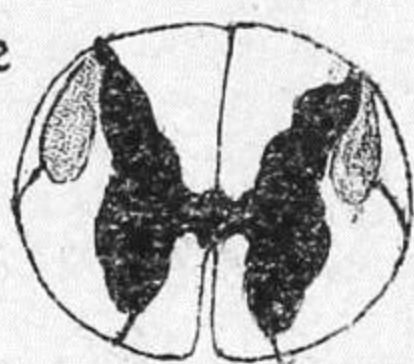


Fig. 52. R. Resti del cordone anteriore e laterale

4ª lombare

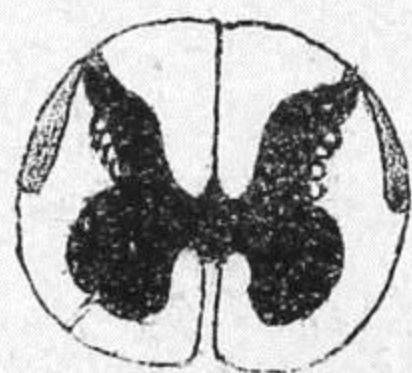


Fig. 53.

P. Fascio piramidale incrociato

P' id id diretto

C. Fascio cerebellare diretto

g. Cordone di Golt.

b. Cordone di Burdach.

Ma continuiamo più in alto queste fibre delle piramidi. Esse attraversano la protuberanza e quivi sono nascoste e non sono più raccolte in fasci compatti come nel bulbo, essendo un po' dissociate dalle fibre trasversali della protuberanza.

Più in alto liberatesi dal rapporto della protuberanza, le fibre entrano nel piede dei peduncoli cerebrali. Qui troviamo un fatto degno d'essere ricordato. Se noi osserviamo i peduncoli del cervello di un feto della lunghezza di 40 cent. e più, troviamo che le fibre medie sono già rivestite di guaina midollare, mentre le esterne e le interne ne sono ancora prive. Le fibre rivestite di midolla sarebbero continuazione delle fibre piramidali. La qual cosa sembra, secondo Flechsig, dimostrare che l'organizzazione e lo sviluppo delle fibre e delle piramidi comincii dall'alto del cervello e proceda quindi in basso, abbiamo vale a dire un decorso discendente. La loro origine quindi sarebbe nella sostanza grigia e nelle cellule nervose che in essa si trovano. Quindi queste fibre per giungere alla corteccia cerebrale attraversano la capsula interna, nella quale parte stabiliremo meglio il rapporto e l'estensione del fascio piramidale.

Ora seguiamo una via opportuna — Supponiamo una lesione qualunque, non importa la natura, purché distingua gli elementi nervosi di una data parte della corteccia cerebrale, che meglio studieremo più tardi; noi scorgiamo che avviene una degenerazione delle fibre piramidali, la quale parte dal cervello, attraversa la corona raggiata la capsula interna e giunge ai peduncoli, dove si manifesta alla parte media di essi con un tratto triangolare con aspetto grigiastro e gelatinoso, le fibre degenerate

proseguono nella protuberanza e nel bulbo dove si riscontra con grande facilità presentandosi la piramide atrofica. Alla parte inferiore del bulbo le fibre degenerate si dividono. La maggior parte si incrocia con quelle del lato opposto e va al cordone laterale del lato opposto, una minore quantità passa alla parte interna del cordone anteriore dello stesso lato. Nelle sezioni trasversali del midollo spinale noi possiamo ben tener dietro alle fibre degenerate e seguirle fino alla regione lombare. La degenerazione segue adunque la via che tengono le fibre del fascio piramidale nel rivestirsi di mielina ed occupa la stessa posizione di queste.

Noi ora non discutiamo la natura di questa degenerazione, né il modo in cui essa si produce; è questo il compito dell'Anatomia Patologica, noi accettiamo solo i risultati i quali si accordano con quelli della storia dello sviluppo e ci dimostrano in modo evidente come nel midollo spinale si trovino dei fasci di fibre che non decorrono nello stesso cordone, le quali, saltando di pie pari tutti i centri più superiormente situati vanno direttamente alla corteccia cerebrale. Voi merri di cui attualmente dispone l'anatomia non si sarebbe potuto mai giungere a risultati così netti così precisi. I cordoni anteriori e laterali che noi credevamo costituiti da fibre presso a poco identiche, ci si dimostrano invece molto più complessi.

Nei peduncoli cerebrali abbiamo veduto come le fibre del fascio piramidale occupano uno spazio abbastanza ristretto del piede - occupano, vale a dire la parte media.

È difatti per il modo con cui è formato il piede dei peduncoli cerebrali, merita di essere distinto in tre fasci o parti presso a poco di eguale estensione: Fascio esterno o posteriore, Fascio medio o piramidale, fascio interno. Ed è importante di ritenere questa divisione dei peduncoli, essendochè anche la capsula interna che forma seguito ad essi, presenta pure tre parti o tre fasci di fibre che vanno a terminare in punti distinti della corteccia cerebrale. Ma di questo più tardi.

Ma come terminano nel midollo spinale le fibre piramidali? con quali parti si troverebbero in più diretto rapporto? Riguardo alle terminazioni inferiori del cordone piramidale alcuni crederano che esse andassero direttamente alle radici anteriori spinali; ma invece è ammesso che esse si terminano nella sostanza grigia del midollo spinale (corni anteriori) per modo che esse rappresenterebbero tante fibre commissurali fra le circonvoluzioni dell' area motoria e la sostanza grigia del midollo spinale. Esse si estendono fra i centri di comando ed i centri di esecuzione situati nelle cellule dei corni anteriori. Un fatto aorebbe appoggio a quest'idea e questo sarebbe che le fibre del fascio piramidale sono tanto più precoci nel loro sviluppo negli animali nei quali l'intelligenza è più precoce. Nella specie nostra nella quale le facoltà intellettuali si sviluppano lentamente e più tardi, alla nascita troviamo che le fibre piramidali sono ancora lungi dal loro completo sviluppo. Ma anche qui noi troviamo condizioni inorbose le quali ci dimostrano con quale parte della sostanza grigia queste fibre piramidali contraggano dei più

intimi rapporti. Il Charcot descrisse una malattia speciale col nome di Sclerosi laterale amiotrofica nella quale si riscontra non solo una degenerazione delle fibre piramidali nel midollo spinale, ma ancora la distruzione di una gran parte delle cellule multipolari dei corni anteriori, e la degenerazione di un gran numero delle fibre delle radici anteriori, rimangono intatte le altre parti. E nel bulbo altera pure quelle cellule che vengono considerate dall'anatomia come le omologhe di quelle dei corni anteriori. Da ciò è facile il comprendere come queste parti degenerate siano fra loro legate dai più stretti vincoli, costituiscono un unico sistema che procedendo direttamente dalle cellule della corteccia cerebrale va a quelle dei corni anteriori, e da queste ai muscoli volontari ed è da Flechsig chiamato sistema cortico muscolare diretto.

Osservazioni più recenti di Charcot confermate da altri dimostrano questo legame patologico, il quale evidentemente ci indica un legame fisiologico ed anatomico. Anche nelle atrofie discendenti talora si osserva la compartecipazione delle cellule dei corni anteriori e delle radici anteriori spinali (Charcot). In condizioni ordinarie la cellula resiste alla degenerazione ed arresta il processo morboso, il che dimostra la sua autonomia, impedendo che il processo si diffonda alle radici anteriori. Ma in condizioni speciali, abbastanza rare, però il processo si propaga ad esse, ed una volta alterate ne sussegue tosto l'alterazione delle fibre delle radici anteriori.

Cordoni laterali diretti cerebellari. Quello strato di fibre che

si interpose fra il fascio piramidale incrociato e la superficie del midollo spinale e' formato da fibre grosse, le quali si organizzano più presto di quelle del cordone piramidale, ma un po più tardi delle altre del cordone laterale. Sviluppandosi più presto dei cordoni piramidali, ne risulta che esse spiccano per il loro colore bianco sul fondo grigio del cordone piramidale, e quindi questo cordone può essere ben notato e seguito in un dato periodo dello sviluppo. E difatti già il Foville aveva notato nel midollo spinale di neonati un cordone bianco che poteva essere seguito fino al cervelletto, ma che più tardi scompariva. Questo insieme di fibre così disposte costituisce il fascio cerebellare laterale diretto di Flechsig. Esso costituisce in ogni metà posteriore dei cordoni laterali un fascio compatto che comprende la periferia della metà posteriore del cordone laterale, e viene limitato fino alla metà della regione dorsale (escluso un breve tratto nel campo del 3° nervo cervicale) all'indietro dalla estremità del corno posteriore. Da questo punto il fascio vien spinto in fuori dal cordone piramidale, va via diminuendo e scompare interamente a livello del 2° e 3° nervo lombare. Le fibre di questo cordone vanno aumentando rapidamente appena esso compare; ciò dipende dallo sviluppo grande che assume la colonna di Clarke nella parte inferiore dorsale e superiore lombare. L'aumento si fa sempre ^{quanto} più si sale in alto fino al midollo allungato andando a prender parte alla costituzione del corpo retiforme e recandosi al cervelletto, al verme superiore, senza essere interrotte nel loro decorso, onde il nome dato a questo fascio. Esso e' formato da fibre molto grosse (10 a 15 μ), sono centripete, e degenerano come le piramidali, se non che la degenerazione av-

viene in senso opposto, è, vale a dire, ascendente, ed avviene in seguito a una lesione del midollo spinale nella regione cervicale o dorsale superiore. Fu messo ben in evidenza che la loro origine nel midollo spinale sarebbe nelle colonne di Clarke. Noi abbiamo difatti veduto come molte cellule delle colonne di Clarke diano il loro prolungamento assile nella parte posteriore del cordone laterale; parte di queste fibre decorrono orizzontali all'esterno, altre obliquamente attraversando così fibre del fascio piramidale. Le fibre così dirette sono dette da Flechsig fasci orizzontali del cervelletto, e sono tanto più numerose quanto è maggiore la robustezza della colonna di Clarke, e scompaiono là dove questa cessa, vale a dire alla regione cervicale).

Ma i fasci piramidali ed il fascio cerebellare laterale diretto costituiscono solo una parte delle fibre del cordone antero laterale. Nel cordone anteriore troviamo delle fibre proprie che ne costituiscono la maggior parte, fatta astrazione dal fascio di Turck esse costituirebbero le fibre proprie o fondamentali del cordone anteriore.

Nel cordone laterale, prelevando il fascio piramidale incrociato ed il fascio cerebellare diretto, le restanti fibre costituiscono i resti dei cordoni laterali o fibre proprie del cordone laterale. Questi si trovano divisi dai primi per mezzo delle radici anteriori: Gli uni e gli altri crescono o diminuiscono a seconda della maggiore o minore quantità di fibre di radici dei nervi spinali. Quindi si trovano più voluminosi in corrispondenza dei due rigonfiamenti. (Questo fatto è più ma-

cato per le fibre fondamentali del cordone anteriore).

Questo rapporto che hanno le fibre delle quali stiamo discorrendo colle radici dei nervi, dimostra come esse abbiano significato locale avendo forse principio e fine nel midollo spinale, servendo cioè a mettere in relazione tratti più o meno estesi della sostanza grigia dei corni anteriori sarebbero fibre commissurali brevi. Le fibre proprie del cordone anteriore avrebbero uno sviluppo più precoce di quelle del fascio piramidale. Una parte di queste fibre in alto nel midollo allungato si continuerebbero con quelle che stanno situate alla parte più posteriore delle piramidi fra la radice dell'ipoglosso ed il rafe mediano e che già furono da noi considerate come tali, e più in alto si continuerebbero col fascio longitudinale dell'istmo, le fibre del quale servirebbero a mettere in rapporto i nuclei dei nervi motori.

Resti o fibre proprie del cordone laterale sono più precoci nel loro sviluppo, di tutte le fibre del cordone laterale. Essi formerebbero un sistema molto complesso sul quale non si avrebbero ancora nozioni troppo precise. Flechsig nella regione dorsale e cervicale nell'angolo fra il limite anteriore e mediale del fascio piramidale e il limite laterale della sostanza grigia, distingue ancora una zona di fibre nervose molto fine le quali si irradiano isolate ed in fasci in archi convessi in basso nella sostanza grigia dove non possono essere più seguiti bene. Egli considera questo gruppo di fibre come strato laterale di limite della sostanza grigia. Nel corno anteriore si irradiano questi resti delle fibre

ed alcuni sostengono che in essi si continuano direttamente fibre di radici anteriori. Di più siccome fu osservato per il cane, probabilmente anche nell'uomo, commiste ai resti dei cordoni laterali si trovano fibre dei fasci piramidali i quali ben si scorgono nelle degenerazioni discendenti. Probabilmente le fibre più superiori di questi resti terminerebbero nella formatio reticularis del cordone laterale ed intermedio del bulbo.

La degenerazione di queste fibre è discendente e le assale solo per brevi tratti, il che pure dimostra come il loro decorso sia breve.

Cordone posteriore.

Riguardo al cordone posteriore quanto noi conosciamo dall'Anatomia pura, si avvicina di molto a quanto venne stabilito dalla storia dello sviluppo e dalle degenerazioni patologiche. Noi abbiamo veduto in fatti che il cordone posteriore risulta formato da due cordoni secondarii, l'uno propriamente detto posteriore o cordone di Burdach e l'altro detto funiculus gracilis di Goll. L'uno e l'altro sono ben distinti in tutta la regione cervicale e nella parte superiore della dorsale dal solco intermedio, il quale più in basso scompare. Le fibre del cordone di Goll sono delicate, sono le più piccole che noi riscontriamo in tutta la sostanza bianca del midollo spinale. La storia dello sviluppo ci dimostra come questi due cordoni siano indipendenti nel loro sviluppo.

Il cordone di Burdach è il primo a manifestarsi, e già ben evidente nella 6^a settimana: più tardi si manifesta quello di Goll ed è ben distinto dal primo in tutta l'estensione.

del midollo. Non quando il canale centrale si restringe e la commissura grigia si affonda, il cordone di Goll segue questo movimento, e siccome alla regione lombare è costituito da poche fibre, per rispetto al cordone di Burdach, che raggiunge in questo punto il massimo di sviluppo, ne viene che questo non è più diviso dal solco mediano dal cordone di Goll, il quale resta intieramente coperto dal primo, onde sembra mancare alla parte inferiore della regione dorsale e lombare; ma le fibre esistono sempre, ciò che è anche dimostrato dalle degenerazioni.

Il solco intermedio si confonde allora con il solco mediano longitudinale posteriore.

Nell'embrione umano al 4.^o 5.^o mese le cose sono già così disposte. I cilindri dell'asse si rivestono della guaina midollare contemporaneamente a quelli del fascio laterale e cerebellare diretto. Le fibre del cordone di Goll andrebbero quindi aumentando dal basso in alto, sarebbero formate da fibre con decorso in massima parte parallelo all'asse del midollo. Mentre le fibre del cordone di Burdach subiscono delle notevoli mutazioni di numero in diversi punti del midollo spinale, sono scarse alla regione dorsale si fanno più numerose alla regione cervicale, diminuiscono progressivamente alla regione lombare per modo da nascondere il cordone di Goll. Esse sono quindi in più intimo rapporto con le radici posteriori dei nervi spinali, come le fibre fondamentali del cordone anteriore ed i resti del cordone laterale, sono in rapporto con le radici anteriori. Di più osservato questo cordone in sezione longitudinale le fibre non si dimostrano parallele longitudinalmente, ma intricate e dirette in diverso senso. Tutto

ciò dimostra come le fibre del cordone di Burdach devono essere brevi, e devono mettere in comunicazione diversi tratti del midollo spinale. Le fibre che compongono questi due cordoni degenerano in modo ascendente. Ma in alcune circostanze il cordone di Goll può dimostrarsi degenerato in tutta la sua estensione senza compartecipazione del cordone di Burdach e viceversa. Quando si mostra degenerato solamente il cordone di Goll, noi scopriamo che esso si continua anche alla regione lombare, presentandosi sotto forma di due noduli circoscritti da ogni parte dalle fibre del cordone di Burdach molto abbondanti in tale regione.

Superiormente le fibre del cordone di Goll vanno a subire ^{una prima} ~~re~~ interruzione nella sostanza grigia che forma il nucleo del cordone gracile, nucleo che raggiunge il massimo sviluppo in corrispondenza del becco del calamus scriptorius. Queste fibre nel midollo allungato prenderebbero parte all'incrocicchiamento sensitivo si continuano in alto come fascio interolivare dietro le fibre piramidali e più in alto ancora prendendo parte alla costituzione del nastro di Reil. Inferiormente andrebbero direttamente (secondo Flechsig) sulla parte interna dei corni posteriori, in particolar modo nelle colonne di Clarke, a traversare la commessura posteriore per mettersi in relazione colla sostanza grigia del corno posteriore del lato opposto.

Le fibre del cordone di Burdach possono degenerare indipendentemente da quelle di Goll ma anche allorché la degenerazione assale contemporaneamente, le fibre dei due

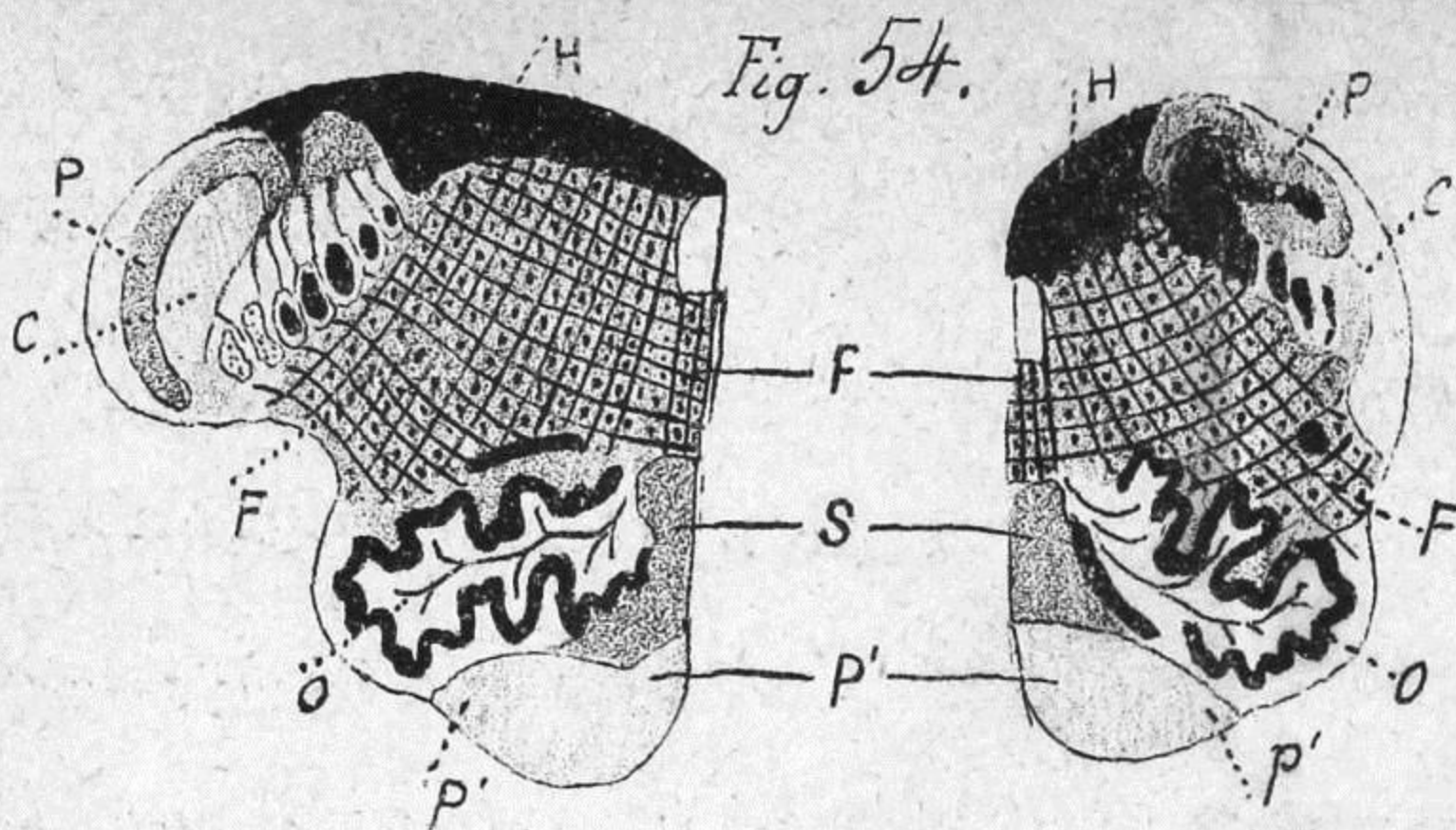
cordoni si possono distinguere le une dalle altre. E diffatti le fibre del cordone di Burdach degenerano per brevi tratti al disopra della lesione causa della degenerazione, mentre le fibre del cordone di Goll si possono seguire degenerate per tutta la lunghezza del midollo fino al bulbo, la qual circostanza è di grande importanza, essendochè dimostra come le fibre del cordone di Burdach siano fibre commissurali brevi, mentre quelle di Goll siano più lunghe ed il loro termine arringa nel midollo allungato. Solo le fibre più superiori del cordone di Burdach andrebbero al midollo allungato subendo anch'esse un'interruzione nelle masse di sostanza grigia che costituiscono il nucleo del cordone cuneatus e continuando poi nella formatio reticularis e nelle fibre arciformi e portandosi al cervello e cervelletto. Possiamo riassumere quanto siamo venuti dicendo nella seguente tabella:

Cordone anteriore	{ <u>Fascio piramidale diretto</u> o di Turck. Resti del cordone anteriore
-------------------	---

Cordone laterale	{ <u>Fascio piramidale incrociato</u> <u>Fascio cerebellare diretto</u> Resti del cordone laterale
------------------	--

Cordone posteriore.	{ <u>Cordone di Burdach</u> Idem di Goll
---------------------	---

¹⁴ I fasci sottolineati ci indicano sia lunghe gli altri sono fibre commissurali brevi



O. Oliva. F. Formatio
reticularis. H. Sostanza grigia
del pav. del 4.^o ventricolo. P. Corpo
restiforme.
S. Fascio interolivare
P'. Fascio piramidale diretto

Come si scorge adunque da quanto siamo venuti dicendo, la divisione in tre cordoni della sostanza bianca del midollo spinale è puramente artificiale, ci dà solamente un'idea grossolana della conformazione esterna. Noi dobbiamo aver ben presente alla mente che le fibre che costituiscono questi cordoni sono molto differenti riguardo alla disposizione sistematica.

Seguendo il metodo delle degenerazioni sarà possibile di stabilire non solo una divisione più razionale e più naturale delle fibre nervose centrali, ma ancora di stabilire le loro connessioni con la sostanza grigia, essendo che la degenerazione di una fibra nervosa si estende dal punto in cui essa si continua col prolungamento assile di una cellula nervosa fino a quello in cui si risolve nel reticolo nervoso. Quindi quando noi esaminando due tratti di fibra che ci sembrano continui passando da un segmento all'altro del sistema nervoso, noi vediamo che il primo tratto degenera, mentre l'altro rimane intatto, possiamo dire con certezza che questi due tratti non appartengono al medesimo sistema.

Stando le cose in questi termini, noi comprendiamo ancora quanto sia difficile al fisiologo, allorché studia

sperimentalmente la funzione delle fibre del midollo spinale, di poter limitare l'azione di suoi agenti ad un solo gruppo o sistema di fibre, e queste difficoltà si fanno ancora maggiori quando l'esperimento cade su certi animali come ad es. sul coniglio nel quale i diversi sistemi di fibre non si presentano sotto forma di fasci compatti ma si trovano un po' irregolarmente sparsi, come appunto avviene delle fibre del fascio piramidale incrociato.

Mentre nel midollo spinale le fibre della stessa natura si trovano raccolte in fasci più o meno voluminosi, nell'alungato invece, fatta astrazione delle fibre piramidali che tutte si raccolgono in un solo cordone, le altre si trovano diffuse e sparse.

Le fibre che servono a condurre gli eccitamenti motori, ed a mettere in relazione centri motori, sono le fibre piramidali e le fibre proprie del cordone anteriore e laterale.

Le parti del midollo che servono a condurre le impressioni sensitive, oltre alla sostanza grigia del corno posteriore, sono: il cordone cerebellare diretto, il cordone di Goll. e quello di Burdach

Le fibre che siamo andati descrivendo hanno grandissima importanza dal lato morfologico e funzionale, poiché esse non solo servono a mettere in relazione le diverse masse di sostanza grigia, dalle quali si originano i nervi periferici ed a coordinare la loro azione per diversi scopi, ma perché esse uniscono ancora queste masse coi più alti centri nervosi, cervello e cervelletto, che questamente

sono chiamati superiori concentrando in se tutte le irradiazioni ed essendo sede delle vere manifestazioni cerebrali.

Se le parti del sistema nervoso centrale che abbiamo fin ad ora studiate, le supponiamo disgiunte dai centri superiori, continueranno ancora a reagire agli stimoli che le giungono dal mondo esterno, in modo uniforme, senza alcuna manifestazione di quei fenomeni che vengono considerati come caratteristici della vita psichica.

Cervelletto.

Il cervelletto è quella parte dell'encefalo che sta situato nella regione inferiore e posteriore della cavità craniana, nelle fosse occipitali inferiori. È coperto dall'estremità posteriore ad occipitale degli emisferi cerebrali, dai quali è diviso per mezzo della tenda del cervelletto. Sta sopra il midollo allungato e dietro la protuberanza di Vardio.

È intimamente legato al cervello per mezzo dei peduncoli cerebellari superiori; alla protuberanza per mezzo dei peduncoli cerebellari medii, ed al midollo allungato per i peduncoli cerebellari inferiori.

Nel suo complesso si presenta di figura ellissoide un po' compresso dall'alto in basso. Nella sua circonferenza notiamo due incisure, una superiore od anteriore la quale abbraccia i peduncoli del Ponte e si mette in avanti in rapporto colle eminenze quadrigemelle; da questa incisura partono tutte le fibre che legano il cervelletto agli altri centri encefalici; l'altra incisura è posteriore od

occipitale, ed essa corrisponde alla tuberosità occipitale interna ed alla piccola falce del cervelletto che da essa si distacca.

Si distinguono poi nel cervelletto due faccie, l'una superiore e l'altra inferiore:

La prima si presenta sotto forma di due piani inclinati che si riuniscono ad angolo sulla linea mediana, e questa è tutta coperta dalla tenda del cervelletto. La faccia inferiore invece sulla linea mediana presenta una profonda depressione che all'indietro si continua colla incisura posteriore e tutta questa parte è in rapporto colla faccia superiore del midollo allungato; le parti laterali della faccia inferiore sono regolarmente convesse e corrispondono alle fosse occipitali inferiori; dette anche perciò fosse cerebellari.

Nel cervelletto si distinguono tre parti, una mediana, che costituisce il lobo medio, distinto poi in verme superiore ed inferiore; e due laterali che formano gli emisferi cerebellari.

Se noi esaminiamo queste parti nella serie animale noi troviamo che il lobo medio va sempre più sviluppandosi ed i lobi laterali atrofizzandosi quanto più ci portiamo dall'uomo ai mammiferi inferiori.

Negli uccelli scompaiono affatto i lobi laterali insieme ai peduncoli cerebellari medii ed al Ponte, siccome abbiamo già notato, e tutto il cervelletto è formato dal solo lobo mediano. La specie nostra invece è caratterizzata dal grande sviluppo dei lobi laterali, essendo piuttosto ridotto in volume il lobo medio. Il grande sviluppo dei lobi laterali porta seco un grande sviluppo dei peduncoli cerebellari medii e

della protuberanza che è pure caratteristico dell'uomo.

Se si esamina la superficie del cervello si scorge come essa sia percorsa da tanti solchi concentrici gli uni agli altri, i quali giungono a profondità diversa nello spessore dell'organo, onde essi furono distinti in solchi primarii, quelli che sono più profondi, secondarii, i più superficiali.

I primi dividono la superficie del cervello in tante parti chiamate lobi o lobuli, i secondarii dividono questi lobuli in tante specie di laminette le quali anch'esse si dispongono concentricamente e descrivono curve più o meno pronunciate, colla concavità rivolta in avanti ed all'interno.

I solchi e le laminette della faccia superiore sono disposte più regolarmente ed una gran parte si continuano, quelle di destra con quelle di sinistra attraversando il lobo mediano.

Quelli della faccia inferiore descrivono archi più piccoli e sono interrotti dalla depressione della linea mediana. Al fondo di questa depressione si vede il lobo medio percorso anch'esso in senso trasversale da solchi e lamine. Il lobo medio è chiamato verme per questa disposizione segmentata che presenta la sua superficie e fu distinto in verme superiore quello che corrisponde alla faccia superiore, e verme inferiore l'altro che sta nella depressione della faccia inferiore. Fra tutti i solchi ve ne ha uno che è più profondo di tutti gli altri che percorre tutta la circonferenza del cervello, disposto orizzontalmente, onde esso è chiamato sulcus horizontalis magnus, ed esso stabilisce una divisione netta fra la faccia superiore ed inferiore.

Un che noi abbiamo un'idea generale del modo con cui si presenta conformata la superficie esterna del cervello, veniamo a vedere le parti in cui questa superficie fu divisa e le denominazioni abbastanza strane che ad esse furono date dagli anatomici.

Cominciamo dalla parte superiore ed anteriore in corrispondenza dell'incisura anteriore e procediamo alla sua parte posteriore e quindi alla faccia inferiore. Se esaminiamo la superficie anteriore e precisamente il verme partendo dalla incisura, troviamo, dopo aver tolti i peduncoli cerebrali e le eminenze quadrigemelle, una sporgenza che si spinge in alto, in avanti, avente la forma di una lingua, per cui vien detta lingula. Essa trovasi adagiata sopra la valvola di Vieussens, dalla quale è separata per un espansione della pia madre. La lingula è prolungata sulle parti laterali da due tratti di sostanza grigia che si portano sui peduncoli cerebellari medii detti frenuli della lingula, o lobuli della lingula.

La lingula è formata da 4. a 5. laminette. Nell'indietro della lingula esiste il lobus centralis nascosto in gran parte dal lobo che sta in dietro, e costituito da 8 a 9 laminette trasversali, si continua sulle parti laterali per mezzo dell'alae lobuli centralis che non sono altro che la continuazione delle laminette del lobo centrale.

Più all'indietro si rinviene la parte più prominente del verme superiore ed anche la più estesa che dal lobo centrale va fino alla incisura marsupiale ed è detta monticulus, formata da laminette trasversali e che lateralmente si continuano sugli emisferi cerebellari cioè nel lobus super-

rior anterior, che per la sua forma quadrata e' anche detto lobo quadrato ed e' situato subito all'indietro dell'alae lobuli centralis.

All'indietro del monticulus sempre nel verme si trova una parte come nascosta nell'incisura posteriore che e' detta folium cucumini o lanina della sommita' del Verme che ai lati si continua nel lobulus semilunaris superior o posterior-superior, che forma il limite più posteriore della faccia superiore.

Al disotto di queste parti decorre la scissura orizzontale, sulcus horizontalis magnus; e ci portiamo così sulla faccia inferiore del cervelletto.

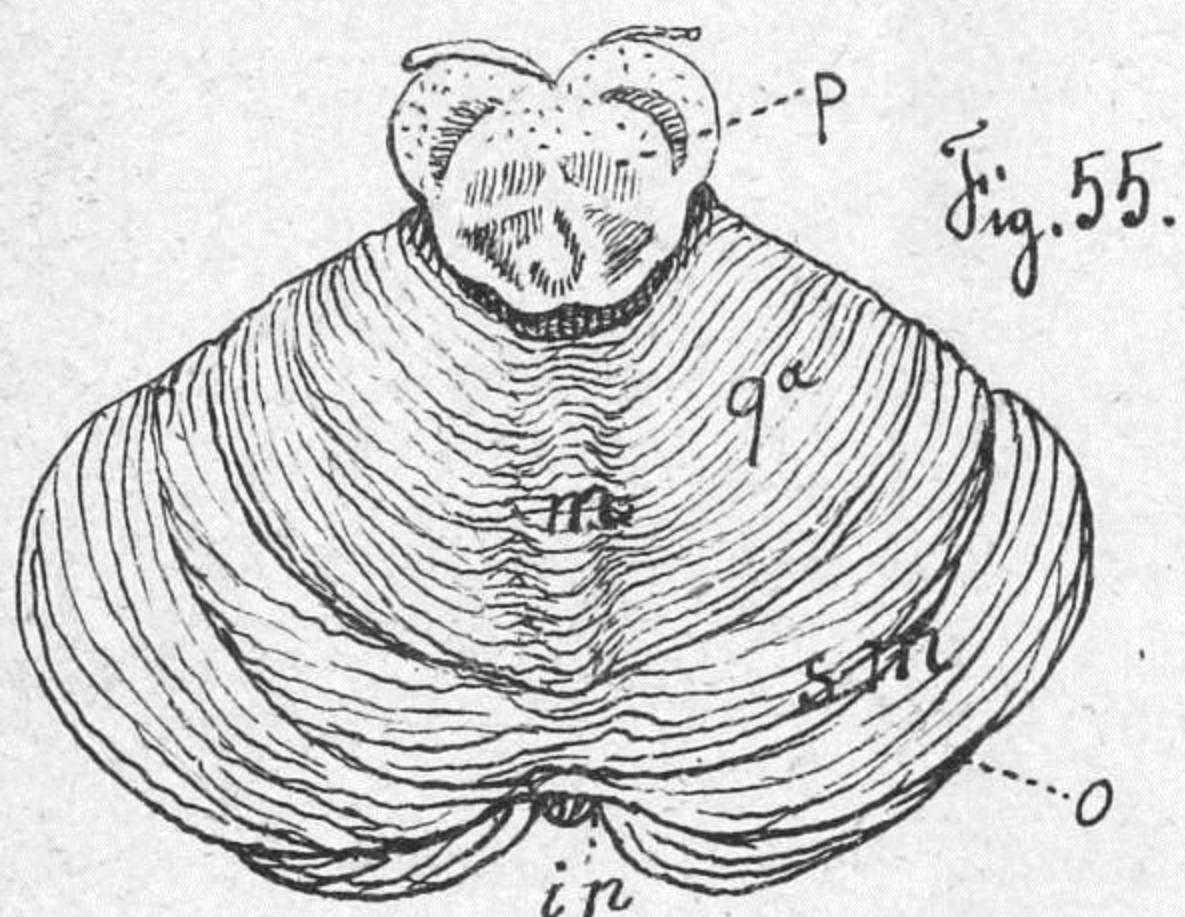


Fig. 55.

Faccia superiore del cervelletto

P. Sezione dei peduncoli cerebrali in corrispondenza dei corpi quadrigemini
 in. incisura post. o marginale
 m. monticulus. ga. lobulo quadrilatero
 sm. lobulo semilunare superior
 o. grande scissura orizzontale

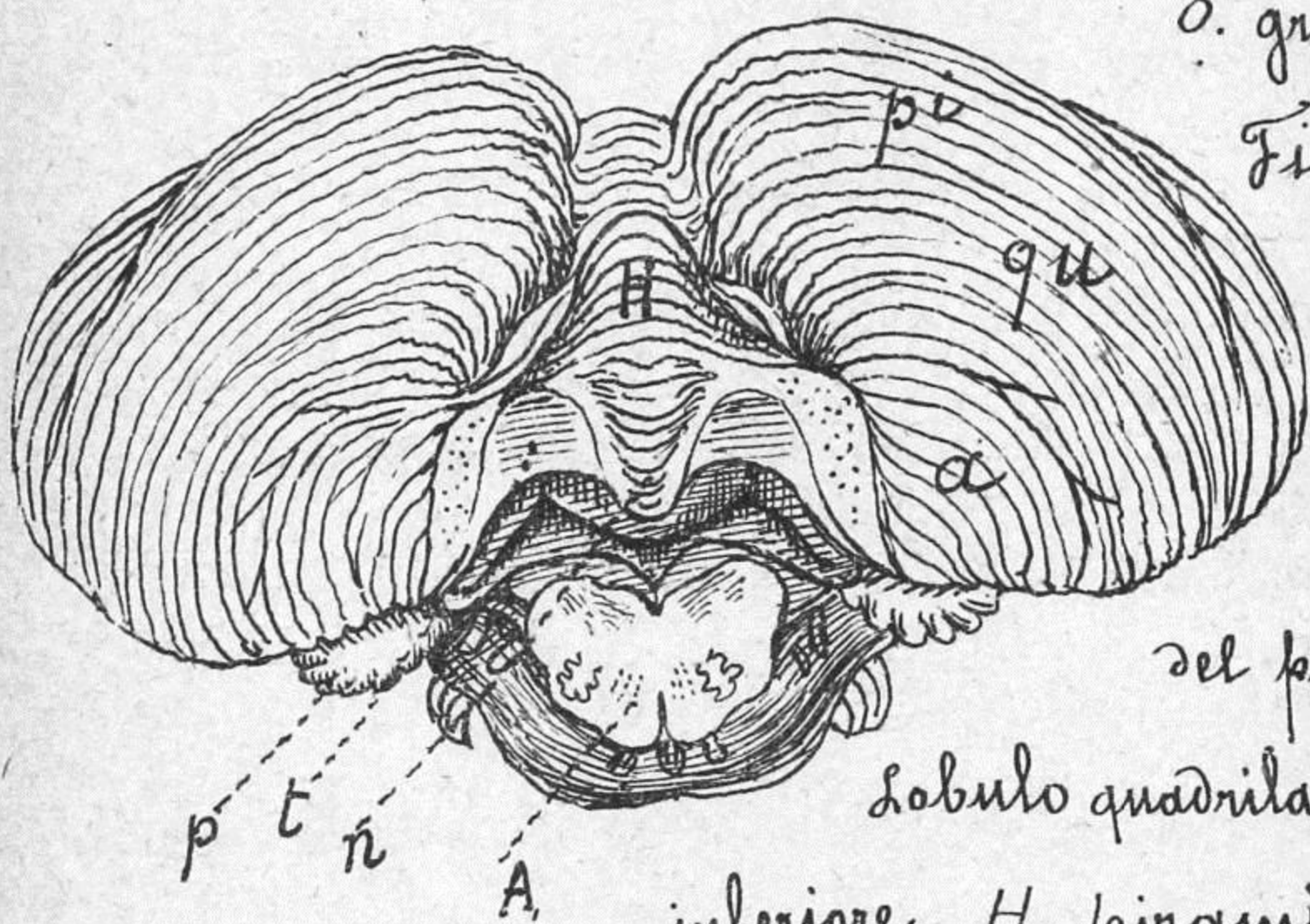


Fig. 56. Faccia inferiore del cervelletto

A. Sez. della base del mid. allungato
 n. nodulus che si continua all'esterno con t valvola del Tarin e p. lobulo del pneumogastro - a. amigdala - qu.

lobulo quadrilatero inferiore. pi. lobulo semilunare inferiore. H. piramide

Sopra questa faccia inferiore troviamo partendo dall'indietro

in avanti sulla linea mediana il tuber valvulae che forma la parte più posteriore del verme.

Ai lati trovansi il lobus inferior posterior di figura semilunare colla convessità all'indietro, per cui è anche detto lobus semi-lunaris inferior.

In avanti del tuber valvulae esiste una sporgenza ben evidente detta Piramide di Malacarne, pyramis.

Mentre il verme superiore si continua ai lati coi solchi e lamine in modo ben evidente, invece il verme inferiore per la profonda incisura che vi esiste, la continuazione dei solchi e lamine non è così manifesta, questi pure che subiscano una specie di interruzione.

Sulle parti laterali alla piramide corrisponde il lobus inferior anterior o biventer che forma la parte più estesa della faccia inferiore del cervelletto.

Più avanti nella linea mediana troviamo un'altra sporgenza come sospesa al di sopra del 4.^o ventricolo detta ugola, ai lati esistono due lobuli che per la loro forma sono detti Fonsille o uvingdale. Occorre talvolta che questi due lobi si spingano in basso e così s'impegnino nel foro occipitale.

Più avanti dell'ugola troviamo il termine del vermis inferiore nel nodulus che corrisponde alla lingua del vermis superiore. Questo si continua lateralmente in una lamina di sostanza midollare che lo unisce con un lobo speciale, in rapporto coi penduncoli cerebellari medi e con le radici del pneumogastro, detto lobulo del pneumogastro, ed anche floculus.

A destra e a sinistra del lobulus partono due tratti di sostanza

bianca che formano la valvola del Varin. Presentano una forma semilunare con una estremità interna che si congiunge al nodulus, ed una estremità esterna che si congiunge al flocculus, un margine inferiore libero, un margine superiore che si continua colla sostanza bianca del cervelletto, una faccia superiore che è in rapporto colle amigdale, una faccia anteriore che guarda il 4° ventricolo e col tetto del 4° ventricolo forma come una specie di nido di piccione.

Se attentamente esaminiamo la valvola Del Varin, osserviamo che essa non ha margine veramente libero, epperò che si continua con lo strato epiteliale della volta del 4° ventricolo che copre poi la pia madre (flessi coroidi del 4° ventricolo) e si mette in rapporto con l'amigdala e coi peduncoli cerebellari inferiori, e forma il soffitto della parte più anteriore del 4° ventricolo, cosicchè, possiamo dire che margine libero nella valvola del Varin non esiste. La lingua ed il nodulus si trovano fra loro molto vicini, ma divisi da una laminetta che è la valvola di Vieussens.

I due peduncoli cerebellari superiori non sono contigui fra loro ma circoscrivono uno spazio quadrilatero e precisamente in questo spazio si trova la valvola di Vieussens, la quale è costituita dalla sostanza del cervelletto, cioè da sostanza bianca e grigia. La valvola di Vieussens è anche conosciuta col nome di velum medullare anterius.

Possiamo riassumere le particolarità descritte sulla superficie del cervelletto, nella seguente tabella.

Cervelletto

Lobo medius

Lobi laterali

Lingula	_____	Frenulus lingulae o lobulus lingulae
Lobulus centralis	_____	Ala lobuli centralis
Monticulus	_____	Lobus superior anterior o quadrangularis
Folium cacuminis	_____	Lobus superior posterior o semilunaris superior
Sulcus horizontalis magnus		
Truber valvulae	_____	Lobus inferior posterior o semilunaris inferior
Pyramis	_____	Lobus inferior anterior o biverter
Ungula	_____	Amigdala o tonsilla
Nodulus - Valvola di Tarin	_____	Lobulo del pneumogastro o flocculus

Come è costituito il cervelletto internamente?

Facendo delle sezioni trasversali vediamo che esso consta di sostanza bianca e grigia, distribuita abbastanza uniformemente, la bianca è centrale, la grigia periferica. La sostanza bianca o nucleo centrale manda alla periferia una quantità di prolungamenti che dividendosi e suddividendosi si intermettono nelle lamine e laminette in cui è divisa la superficie e per questa disposizione si paragona ad un albero detto della vita. Queste propaggini alla periferia sono coperte da sostanza grigia.

Se ora esaminiamo una sezione del lobo mediano, non troviamo in essa particolarità da rilevare, ma se invece

facciamo una sezione nelle parti laterali, nel centro, si scorge una benderella di sostanza grigia che per la sua forma e costituzione ci ricorda la oliva bulbare, è detta corpo romboidale, oliva cerebellare. Si presenta sotto forma di una borsa con apertura in avanti, all'indietro ed in basso verso il verme. Ricordate che abbiamo detto che le inflessioni dell'oliva bulbare erano proprii dell'uomo, ed ora dobbiamo dire che tali sono anche quelle della cerebellare.

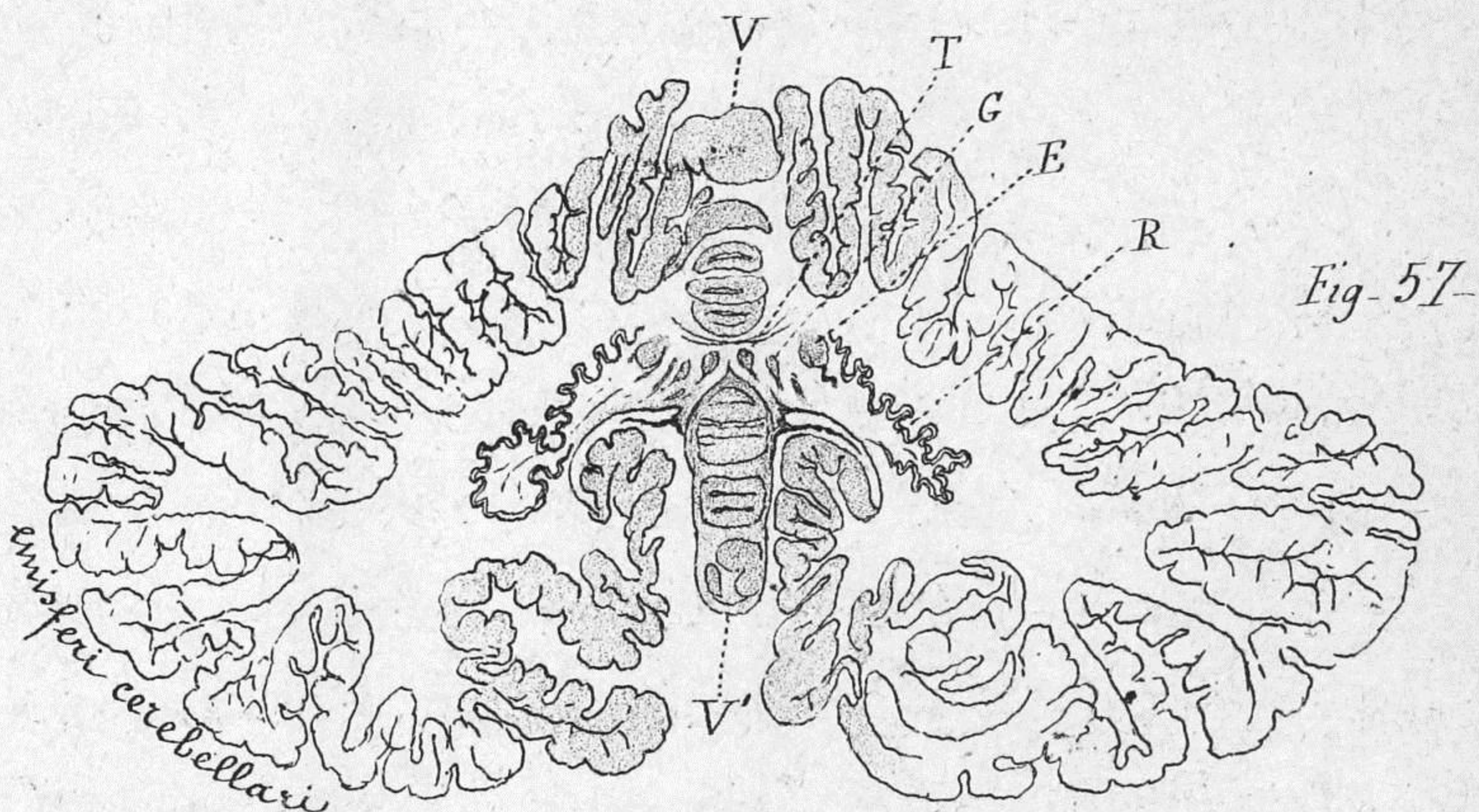


Fig. 57. Sezione obliqua dell'intero cervelletto.

V. Verme superiore - V' Verme inferiore, dalla parte anteriore di esso si distaccano le valvole del Forin.

R. Corpo dentato a romboidale

E. Nucleus emboliformis

G. Nucleus globosus

T. Nucleo del Verme.

Oltre il corpo romboidale alla parte interna di esso nello spessore della sostanza bianca, noi troviamo altre masse di sostanza grigia che sono state più recentemente studiate,

questi sono il nucleus globosus ed il nucleus fastigii e del tetto.
 Tutti questi nuclei possono essere bene studiati in sezioni
 orizzontali ed in sezioni frontali del cervelletto, quando
 esse sieno opportunamente fatte come si scorge nella fig. 57
 e 58.

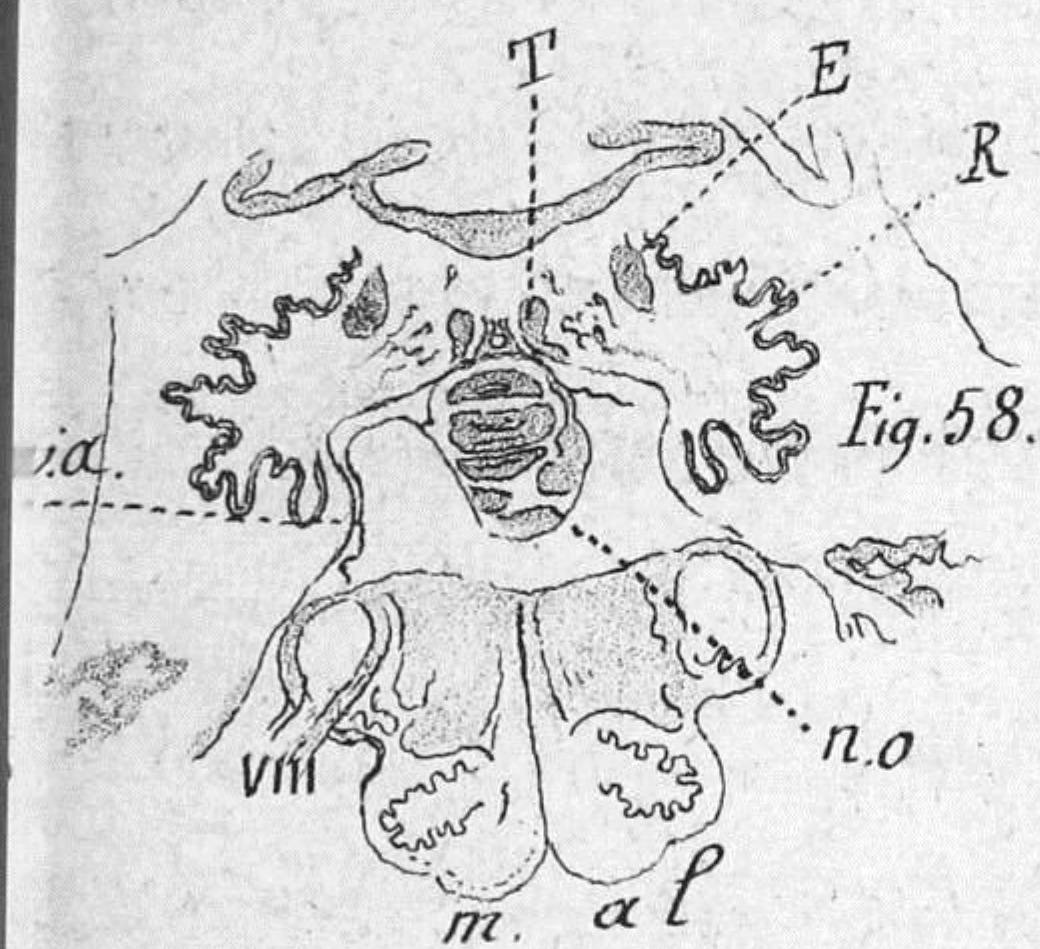


Fig. 58. Sezione trasversale del
 quarto ventricolo fatta in corrispon-
 denza dell'estremità anteriore del verme
 inferiore. - n.o. - Nodulus - dalle parti late-
 rali si originano le valvole del Forin
 che compaiono sotto forma di sottile
 membrana v.a. -

R. Corpo dentato. E. Nucleo emboliforme
 T. Nucleo Del tetto. m. a. l. - Midollo allungato in cor-
 rispondenza della base - VIII. - Radici del nervo uditivo.

Il nucleo emboliforme sta in corrispondenza dell'ilo
 dell'apertura del corpo romboidale, ha forma clavata
 colla grossa estremità diretta in alto ed in avanti.

All'interno di esso si trova una sostanza grigia sparsa
 irregolarmente che si dirige dall'avanti in dietro; essa
 costituisce il nucleo globoso.

Finalmente alla parte più interna vicino al rafe si scor-
 re un'altro ammasso rotondeggiante, abbastanza ben cir-
 coscritto, di sostanza grigia, il quale forma il nucleo del tetto,
 poiché esso si trova propriamente nel tetto del 4° ventri-
 colo, nello spessore della sostanza bianca che corrisponde
 al lobulo centrale.

Questo nucleo appartiene alla sostanza bianca del lobo mediano del cervelletto. Il nucleo emboliforme forma una dipendenza del corpo romboidale, o nucleo accessorio di esso.

Struttura del Cervelletto.

Esaminata una sezione microscopica della sostanza grigia del cervelletto si trova essere composta di due strati ben evidenti, uno esterno superficiale più grande di colore grigio detto strato molecolare, e l'altro interno più piccolo in diretto rapporto colla sostanza bianca e questo è chiamato per la sua costituzione strato dei granuli e per il suo colore rossigno è detto anche strato ruggine. La superficie esterna della sostanza grigia è coperta dalla pia meninge dalla quale provengono i vasi per la nutrizione.

Strato molecolare. Gli elementi che tosto spiccano allora quando si esamina questo strato sono quelli che stanno situati alla parte profonda nel limite col 2° strato. Spiccano questi elementi per la loro forma globosa, per il loro volume, per essere disposti in un unico strato continuo, abbastanza regolare, e per il modo con cui si comportano i prolungamenti: Sono le cellule del Purkinje.

Queste cellule mandano due o tre cospicui prolungamenti protoplasmatici i quali si dirigono verso la superficie esterna, si dividono e si suddividono intrecciandosi quelli di una cellula, con quelli delle cellule vicine, senza però anastomizzarsi e così giungono alla super-

ficie libera del cervelletto mettendosi in rapporto con i vasi sanguigni e colle cellule della neuroglia. Dal lato opposto della cellula da cui si originano questi prolungamenti protoplasmatici, si distacca il prolungamento nervoso, il quale attraversa lo strato sottostante dei granuli, da, secondo Golgi, alcune ramificazioni, ma poi finisce per continuarsi con una fibra della sostanza midollare. Nello strato molecolare secondo studi recenti del Golgi si troverebbero altre cellule nervose più piccole (6 a 12 μ) di forma varia, sparse in tutta l'estensione di questo strato, dalle quali partono i prolungamenti protoplasmatici ed il nervoso. Questo però invece di andare a continuarsi in una fibra nervosa, si risolve nella rete nervosa che si trova molto pronunciata in questo strato. I prolungamenti protoplasmatici si intrecciano in diverso modo con quelli delle cellule di Purkinje. In questo strato si trovano scarse cellule connettive o della neuroglia; esse in special modo si riscontrano subito alla superficie libera delle lamelle e subito nello strato sottostante; però lo strato molecolare è percorso da fibre connettive che provengono da queste cellule siccome dimostra la parte destra della fig. 59^a

Le fibre nervose di questo strato sono in principal modo abbondanti nella sua parte profonda.

Le cellule del Purkinje in alcuni punti e per tratti più o meno estesi si dispongono in duplice strato.

Il secondo strato o strato dei granuli è caratterizzato

Fig. 59.

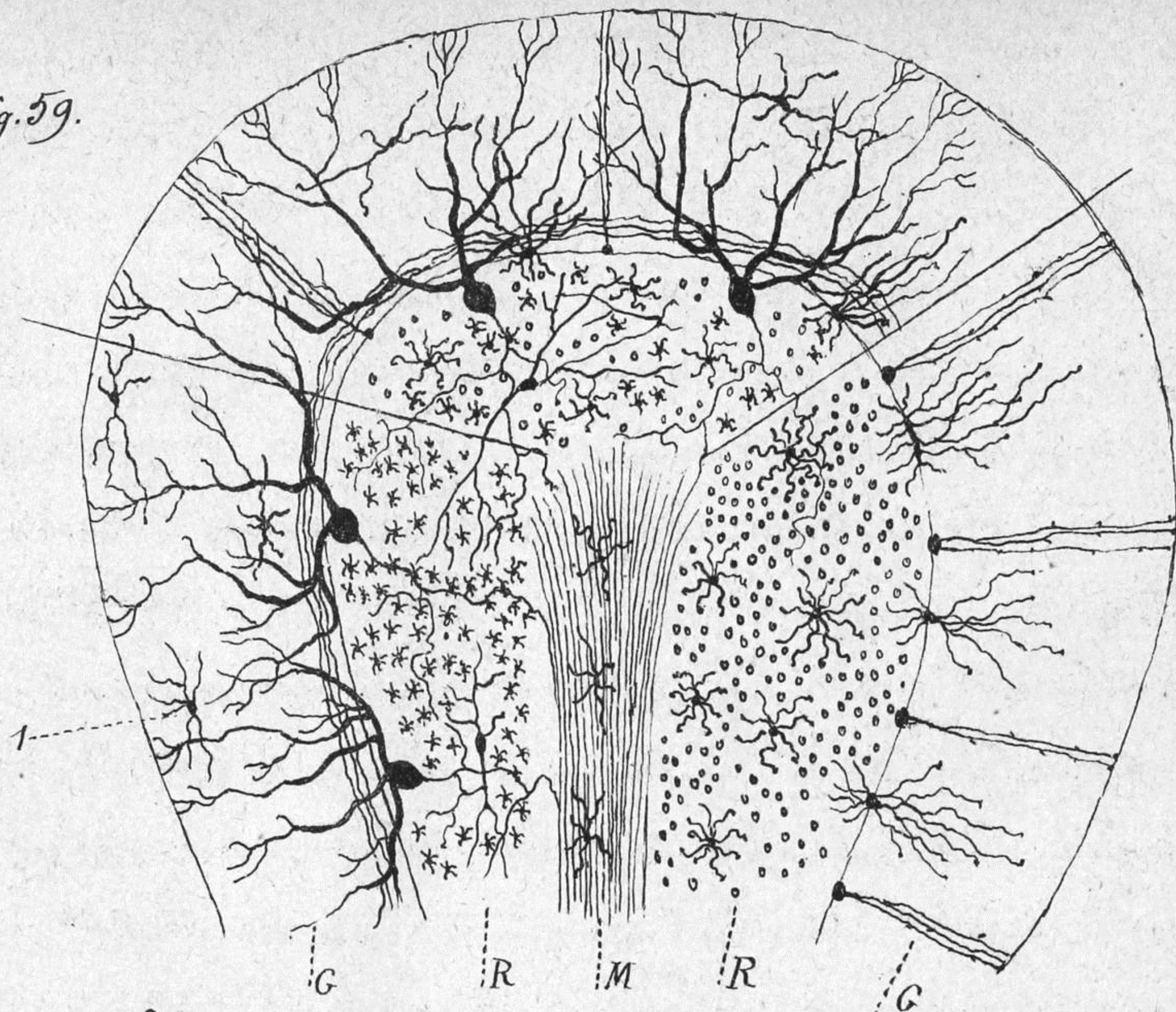


Fig. 59. Figura schematica della costituzione di una lamina del cervelletto. — Questa figura fu costruita seguendo le indicazioni del Golgi. — Rappresenta una sezione di una lamina cerebellare.

G. — Strato grigio molecolare. — R. Strato dei granuli.

M. — Strato midollare bianco — A destra sono rappresentati solo gli elementi della neuroglia. — A sinistra solo gli elementi nervosi dei diversi strati.

Alla parte superiore sono disegnati gli elementi nervosi ed i connettivi.

dalla cisterna di grandissima quantità di piccole cellule di 6 a 7 μ chiamate granuli, considerate da alcuni come elementi nervosi, da altri come appartenenti al tessuto connettivo. Gli studi del Golgi avrebbero risolto la questione dimostrando come i granuli del cervelletto siano

cellule nervose piccole, le quali presentano da 4 a 5 prolungamenti protoplasmatici ed il prolungamento nervoso sottilissimo, il quale interamente prende parte alla formazione del reticolo nervoso e per mezzo di questo le cellule sono in connessione colle fibre nervose dello strato midollare.

Ma questi elementi non sono i soli di natura nervosa che si trovino in questo strato. La reazione nera avrebbe dimostrato al Golgi altre cellule più voluminose (20 μ) di forma fusata, scarse, ed irregolarmente sparse, il cui prolungamento nervoso si risolverebbe completamente nella rete nervosa. In questo strato sono più abbondanti le cellule della neuroglia, le quali si presentano con i caratteri ordinarii.

La sostanza bianca centrale o lo strato midollare è più semplicemente costituito. Oltre alle cellule ordinarie della neuroglia con i loro prolungamenti, si trova che esso è quasi essenzialmente costituito da fibre nervose midollate di medio calibro, con decorso parallelo, le quali portandosi verso la superficie si espandono in tutte le direzioni; attraversano lo strato dei granuli, si spogliano della guaina midollare ed alcune andrebbero a continuarsi direttamente colle cellule del Purkinje, altre invece si perdono nel reticolo nervoso dei due strati molecolare e rugginoso. Il reticolo nervoso si trova in principal modo pronunciato in vicinanza delle

cellule del Purkinje, dove le fibre assumono un decorso parallelo alla superficie libera.

Ora se è vero che le cellule nervose, il cui prolungamento nervoso si comporta diversamente, presentano pure diversa attività funzionale, siccome abbiamo già avuto occasione di dire, essendo le une motorie, e le altre sensitive: qui nel cervelletto abbiamo le due categorie ben distinte alle quali corrispondono due categorie di fibre nervose che provengono dalla sostanza midollare.

Ma stando pur ferma questa disposizione resta sempre a determinarsi quali delle molteplici fibre che giungono al cervelletto per mezzo dei tre proprii peduncoli cerebellari, si comportano in un modo o nell'altro, vale a dire, quali vadano a continuare si direttamente col prolungamento nervoso delle cellule del Purkinje ed abbiano significato motorio, e quali si mettano in rapporto col reticolo nervoso ed abbiano significato sensitivo.

Ma su questo riguardo non possiamo dir nulla. Solo in via approssimativa possiamo indicare i punti della superficie cerebellare dove vanno a terminare queste fibre.

Il peduncolo cerebellare inferiore noi già sappiamo che contiene alla sua parte centrale un fascio compatto di fibre le quali provengono dal midollo spinale e costituiscono il cordone

cerebellare diretto. Le fibre di questo cordone giunte al cervelletto si portano verso la linea mediana, suliscono un'incrocciamento e terminano nella corteccia del verme superiore. Queste fibre sono servitive e la loro degenerazione è ascendente.

Oltre a queste fibre nel peduncolo cerebellare inferiore ne troviamo altri che provengono dalla formatio reticularis del midollo allungato e non si sa in qual punto della corteccia esse terminano, ed è ancora dubbio in qual senso conducano gli impulsi.

Finalmente troviamo nel peduncolo cerebellare inferiore fibre che provengono dalle olive bulbari sotto forma di fibre arciformi e che al cervelletto con molta probabilità si recano al corpo dentato od oliva del cervelletto. Queste due produzioni olivari sono evidentemente legate fra loro per mezzo di fibre che prendono parte alla costituzione di i peduncoli cerebellari inferiori. Ciò è appoggiato dall'anatomia comparata, essendo queste produzioni sempre proporzionate nel loro sviluppo nella serie animale, e dall'anatomia patologica. Quando infatti esiste un'atrofia del corpo dentato di un lato, si trova pure atrofia dell'oliva bulbare del lato opposto, come potete scorgere nei preparati che vi presento.

Il peduncolo cerebellare medio sappiamo pure che è costituito da fibre che prendono origine dai nuclei del Ponte e per l'intervento di questi esse formano la continuazione delle fibre dei peduncoli cerebrali che stanno alla parte interna ed esterna delle vie piramidali, recandosi

con esse alla corteccia cerebrale (lobo frontale ed occipitale). Le fibre di questo peduncolo giungono nella sostanza bianca degli emisferi cerebellari, e di qui si irradiano alla corteccia dei medesimi; ma non sappiamo se qui si mettano tosto in rapporto coi prolungamenti nervosi delle cellule del Purkinje, oppure col reticolo nervoso della sostanza grigia.

Le fibre del peduncolo cerebellare medio legano giundici la corteccia cerebellare con parte della corteccia cerebrale. Ciò è anche dimostrato da ulcerazioni patologiche. In questo esemplare dove vedete una completa atrofia di tutto l'emisfero cerebrale destro, troverete pure atrofia dei peduncoli cerebrali, scomparsa dei nuclei del Ponte di sinistra, atrofia del peduncolo cerebellare medio di questo lato, e finalmente atrofia di tutto l'emisfero cerebellare corrispondente.

Ci resta ora a stabilire il decorso del terzo peduncolo cerebellare, del superiore o del processus cerebelli ad cerebrum.

Le fibre di questo peduncolo provengono in gran parte dal corpo romboidale e probabilmente sono in connessione con le sue cellule, escono per l'apertura di questo corpo e sotto forma di due cospicui fasci si dirigono in avanti ed in alto per andare a costituire la parte più superiore dei peduncoli cerebrali, e qui sono visibili in tutta la loro faccia superiore ed esterna. Ma più in avanti si addentrano tra le parti laterali della cuffia, si avvicinano al rafe essendo situati ventralmente al fascio longitudinale dell'istmo e si incurviano per passare al lato opposto. Subito l'incurvamento incontrano una massa grigia che forma il nu-

che rosso e vedremo altra volta il modo loro di comportarsi.

Intanto questi peduncoli nel tratto che rimangono allo scoperto circoscrivono con il loro margine interno uno spazio quadrilatero, il quale è occupato da un prolungamento della sostanza cerebellare, che costituisce la valvola del Vieussens od il velum medullare superius, che forma la parte più anteriore del tetto del quarto ventricolo nel mentre esso sta per continuarsi nell'acquedotto del Silvio.

Questa valvola non è altro che una lamina formata di sostanza bianca e di sostanza grigia dipendente dal verme superiore di cui costituisce un prolungamento verso la parte anteriore. È lunga 10.12 mm. colla faccia superiore, come si mette in rapporto colla lingua e col lobulus centralis, inferiormente è convessa e corrisponde al 4° ventricolo. Alla faccia superiore è coperta di solchi e di rilievi che ricordano le lamine e le laminette del cervelletto ed è formata di sostanza grigia mentre alla faccia inferiore trovasi la sostanza bianca.

Di più nella sostanza bianca del cervelletto si trovano fibre le quali da tutta la superficie della corteccia si dirigono verso il corpo romboidale, ed altre commissurali le quali furono descritte dallo Stilling e distinte in due fasci, uno anteriore che attraversa la ^{mediana} linea nella parte anteriore del verme alla base del lobulus centralis al Savanti del Nucleo del tetto, queste si vedono bene nelle sezioni orizzontali, l'altro posteriore.

Vengono pure descritte fibre commesurali per le lamine di uno stesso emisfero cerebellare ma queste non sono ancora ben dimostrate.

Il corpo romboidale si ricorda per la sua conformazione l'oliva bulbare, e' identico a questa per la sua costituzione; esso e' formato in fatti da piccole cellule multipolari, involte nella sostanza grigia, che forma la benda, la quale e' attraversata in diversi sensi dalle fibre che abbiamo gia' accennato.

Il nucleo emboliforme e' costituito nel medesimo modo del corpo dentato a giusta ragione vien quindi considerato come un nucleo accessorio di esso.

Gli elementi del nucleo del tetto sono invece molto piu' cospicui, multipolari, analoghi a quelli che si riscontrano nei nuclei motori. Si e' in queste cellule che alcuni ammettono l'origine delle fibre dell'acustico che si recano al cervelletto, e che verrebbero considerate residue al senso dello spazio.

Il midollo allungato, Ponte di Varolio e cervelletto si sviluppano dalla vescicola cerebrale primitiva posteriore. La cavita' di questa vescicola persiste come quarto ventricolo.

Questo e' ben limitato in avanti dalla faccia posteriore del Ponte e del midollo allungato, all'indietro e in alto dal cervelletto, ma all'indietro e in basso sembra mancare la parete quando noi consideriamo

questa parte spoglia della pia madre; ma essa esiste, solo è rivestita a un sottile velamento, che facilmente si lacera se non si usa molta attenzione.

Poichè conviene ricordare che la vesicola cerebrale primitiva posteriore si divide in due vescicole secondarie, il cervello posteriore e il retrocervello. — Le pareti del retrocervello subiscono un grande sviluppo e hanno origine in avanti al Ponte di Varolio, all'indietro al cervelletto il quale in avanti presenta una parte assottigliata che costituisce la valvola di Vieussens. La cavità del cervello posteriore forma la parte superiore del 4.^o ventricolo. Le pareti invece del retrocervello si comportano diversamente. La parete anteriore si impessisce grandemente per formare il midollo allungato; la parete posteriore si atrofizza al massimo grado, scompare in molti punti ogni traccia di sostanza nervosa ed è rivestita al solo strato epiteliale che qui riveste la faccia profonda della pia madre che passa alle parti laterali del midollo allungato al cervelletto (la corioidea del 4.^o ventricolo). Il residuo della parete posteriore del retrocervello nello stato adulto ci appare come valvola di Varin e come velum velutellare inferius, il quale prende la sua inserzione sul margine interno dei corpi restiformi a cominciare dai lati del sec.^o del calamus scriptorius fino al lobulo del puerum gastrico, e forma così un ponte sulla parte posteriore ed inferiore del quarto ventricolo. Sulle parti

lateralis di questa membrana otturatrice si sviluppa una produzione vascolare della pia madre la quale è conosciuta col nome di plessi coroidei del 4° ventricolo.

Però nè l'épitelio, ultimo residuo della parete posteriore del retrocervello, nè la pia madre chiudono completamente il 4° ventricolo; ma sulla linea mediana in corrispondenza del becco del culatrus scriptorius si trova un'apertura un po' irregolare nella sua forma, la quale costituisce il foro di Magendie. Per questo foro si opera un'ampia comunicazione tra gli spazi sotto aracnoidei, dove circola il liquido cefalo spinale, e i ventricoli cerebrali. Ma questa non è la sola comunicazione: ai due angoli laterali del 4° ventricolo noi troviamo due prolungamenti i quali circondano il corpo testiforme e riescono in avanti tra il lobo del pneumogastro e il margine del Ponte di Varolio e formano i recessus laterales. In questo punto si osservano due aperture che costituiscono gli orifizi laterali del quarto ventricolo. Riesce facile il dimostrare per mezzo di iniezioni queste comunicazioni, tra il quarto ventricolo e gli spazi sotto aracnoidei. Tra il foro di Magendie situato sulla linea mediana e gli orifizi laterali stanno tesi il velum mesullare inferius, la tela coroidea del quarto ventricolo ed i relativi plessi coroidei.

— Veniamo alla regione dell'acquedotto del Silvio, residuo della cavità della vescicola cerebrale primitiva media. Dalle parti di questa vescicola si sviluppano i peduncoli

cerebrali in avanti ed i tubercoli quadrigemini all'indietro, che nel loro insieme costituiscono il Mesencefalo.

Noi già conosciamo molte delle parti che entrano a costituire i peduncoli cerebrali, ai quali giungono dai centri più inferiori, per recarsi ai superiori e che non fanno che attraversare questa regione. Ma oltre a questi elementi di passaggio troviamo ancora formazioni speciali caratteristiche, delle quali dobbiamo ora parlare. Volendo riassumere in breve quanto noi osserviamo nel Mesencefalo quando viene esaminato in una sezione trasversa fatta in corrispondenza dei tubercoli quadrigemelli, diremo: che esso può essere distinto in due porzioni, una ventrale più conspicua, che comprende i peduncoli cerebrali e l'altra superiore che forma i tubercoli quadrigemelli.

I peduncoli cerebrali poi sono distinti alla loro volta in due piani, uno ventrale che forma il piede dei peduncoli l'altro dorsale che costituisce il segmentum o cuffia.

Il piede dei peduncoli risulta formato da parte che noi già conosciamo (V. pag. 138) e che possiamo riassumere ^{nel} seguente modo:

Pie- de dei peduncoli	{	peduncoli cerebrali propria-	{	esterno
		menti detti divisi in tre fascii		medio
				interno
		Substantia nigra di Coenning		
		Stratum intermedium		
		Spazio interpeduncolare		
		Ganglio interpeduncolare		
		fascio di Meynert		

Oriche del segmentum o cuffia il quale comprende l'acquedotto di Silvio, abbiamo già detto qualche cosa parlando dei nervi III e IV paio e della radice discendente del V; che hanno la loro origine in questo punto, ora dobbiamo completare il nos. studio.

La cuffia resta essenzialmente sostituita dalla formatio reticularis la quale è una continuazione di quella che abbiamo osservato nel Ponte e nell'oblungato. Anche qui troviamo fine fibre midollari, longitudinalmente diritte, divise in sostanza grigia con abbondanti cellule nervose sparse, e da una grande quantità di fibre arciformi. Sull'origine e terminazioni di queste fibre si sa ben poco di certo, vengono però considerate come continuazione delle fibre del cordone laterale ed anteriore. È attraversata dai peduncoli cerebellari superiori.

Più in alto le fibre si fanno sempre più fine diminuiscono in numero, sono difficili a seguirsi e non si sa dove abbiano la loro terminazione; è probabile però che si continuino colle lamine midollari del calamus ottico.

Le fibre arcuate si trovano numerose in tutta l'estensione della cuffia, fino alla commissura posteriore, descrivono archi ben evidenti colla convessità in basso e si incrocchiano sulla linea

mediana insieme agli altri incrociamenti. Una gran parte di queste provengono dalla parte profonda delle bigemelle dividendo queste dal grigio centrale dell'acquedotto, e pervenendo in basso.

Queste fibre arciformi della cuffia come quelle riscontrate nei piani più inferiori hanno origine e significato molto diverso.

Le fibre longitudinali della cuffia non tutte si trovano sparse nella formatio reticularis, ma si raccolgono in alcuni punti per formare fasci ben distinti e compatti, che possono essere seguiti per gran tratto del loro decorso come cordoni evidenti. Di questi cordoni ne troviamo tre per ciascun lato, e questi sono:

il fascio longitudinale dell'istmo;

il peduncolo cerebellare superiore;

il fascio triangolare dell'istmo o nastro di Reil.

Il primo, abbiamo detto, costituisce il limite tra il grigio centrale e la formatio reticularis, ed abbiamo veduto gli intimi rapporti che contrae con i nuclei del III e IV paio (vedi pag. 179 e seg.).

Il peduncolo cerebellare superiore che proviene dal corpo romboidale del cervelletto, abbiamo veduto la via che tiene per giungere alla cuffia ed incrociarsi sulla linea mediana al disotto del fascio longitudinale superiore.

Ch'incrocciamento che subiscono le numerose fibre dei peduncoli cerebellari sup. concorre a rendere sempre più

complicata la disposizione delle fibre di questa regione e toglie ogni possibilità di seguirle nel loro decorso. Le fibre dei peduncoli cerebellari superiori sono di medio calibro, l'incrociamento sarebbe totale. Le fibre dei peduncoli cerebellari nell'incrociarsi sono mescolate a cellule nervose multipolari.

Al davanti dell'incrociamento delle fibre del peduncolo cerebellare superiore e delle radici del III paio, troviamo una formazione speciale della cuffia che costituisce il nucleo rosso o oliva superiore di Lays, nucleus del tegmento.

Il nucleo rosso è di un colore grigio rossigno, dovuto all'abbondanza di neuroglia e di vasi sanguigni. Appare ben circoscritto da una capsula midollare formato in parte dalle fibre della formatio reticularis, del fascio longitudinale superiore e dalle fibre dei peduncoli cerebellari. La massima parte però di queste fibre attraversano il nucleo rosso lateralmente e dorsalmente. In questo nucleo si trovano sparse cellule isolate ricche di prolungamenti.

Il nucleo rosso è in rapporto di sviluppo coi peduncoli cerebellari superiori. Queste due parti nell'uomo raggiungono il massimo di sviluppo.

Nel nucleo rosso succederebbe un'intreccio di fibre provenienti dal fascio longitudinale, dai peduncoli cerebellari e dalla formatio reticularis, le quali poi ne escono dalla faccia dorsale per recarsi al talamo ottico e prender parte alla formazione delle sue lamine mi-

dollari.

Alla faccia ventrale della formatio reticularis, nelle sezioni corrispondenti alla parte superiore del Ponte si osserva un fascio di fibre longitudinali di forma quadrilatera colla parte interna vicino al rafe. Questo fascio costituisce il Lemniscus o nastro di Reil. Accompagnandolo in alto nella cuffia si vede che le fibre si dirigono in alto ed all'esterno si fanno superficiali sulle parti laterali dei peduncoli per nascondersi poi al disotto delle eminenze quadrigemelle.

Nel tratto superficiale queste fibre compaiono come un fascio di figura triangolare onde è conosciuto col nome di fascio triangolare dell'istmo.

Ma questo tratto visibile all'esterno costituisce appena una parte del decorso delle fibre, la parte media, mentre l'origine sua inferiore è profondamente situata nello spessore del Ponte, e la terminazione è nascosta dai tubercoli quadrigemelli.

Il decorso delle fibre del nastro di Reil è opposto a quello delle fibre dei peduncoli cerebellari superiori, mentre questi erano superficiali nei piani inferiori e visibili alla parte dorsale dell'istmo, divengono profondi in alto portandosi ventralmente; le altre invece sono profonde e ventrali in basso, si fanno superficiali e dorsali in alto, circondando la superficie esterna dei primi.

Le fibre più vicine al rafe molto grandi sembrano

passare nel fus pedunculi invece di tenere il decorso del resto delle fibre e formano lo stratum intermedium.

Altre si continuerebbero con le fibre longitudinali della formatio reticularis essendo difficili a seguirsi.

La parte più esterna è quella che segue il decorso descritto, può essere distinta in due lamine, l'una superiore o superficiale che va alle eminenze quadrigemelle superiori; l'altra inferiore o profonda che si reca alle eminenze quadrigemelle inferiori.

Sulla superficie esterna si osserva un solco che segna la divisione del nastro nelle sue due parti.

Il resto della cuffia noi già la conosciamo per cui possiamo riassumere tutta la sua costituzione nel seguente modo:

	Formatio reticularis	
	Fibre arciformi	
	Fascio longitudinali superiore	
	Nuclei del III e IV paio	
Gegmentum	Peduncoli cerebellari superiori	
	Nervo rosso	
Cuffia	Fascio triangolare dell'istmo - parte	{ superiore inferiore
	Acquedotto di Silvio	
	Ependima ed epitelio cilindrico vibratile	
	Grigio centrale	
	Substantia ferruginea	
	Radia discendenti del V colle cellule vescicoliformi	

Alla parte dorsale del mesencefalo si trovano i tubercoli quadrigemini, che si presentano sotto forma di quattro eminenze rotondeggianti, due anteriori e due posteriori divise da un solco trasversale. Un'altro longitudinalmente diretto separa le eminenze di un lato da quelle del lato opposto, assumendo nell'insieme l'aspetto di un solco crociato. I tubercoli anteriori chiamati eminenze nates sono più voluminose delle posteriori, chiamate eminenze testes — hanno una tinta leggermente gialliccia; i posteriori sono biancastri — variano pure nella forma, gli anteriori sono ovalari obliquamente diretti dall'indietro in avanti e dall'interno all'esterno. Anteriormente circoscrivono una depressione che è occupata dalla ghiandola Lineale; e più inferiormente ad essa esiste la commessura posteriore. I tubercoli posteriori sono rotondi e nella depressione che è situata fra di essi si trova un cordone midollare che si dirige in basso ed indietro per terminare nella valvola di Viensens; è il funcolo di questa valvola.

Dall'esterno e dall'avanti dei tubercoli quadrigemini partono dei cordoni midollari che prendono il nome di braccia e quindi abbiamo un braccio dei tubercoli quadrigemini anteriori (anteriore superiore) ed un braccio posteriore inferiore) per i tubercoli posteriori.

Il brachium anteriore si porta obliquamente in basso ed in avanti passa sotto l'estremità posteriore del talamo ottico per andare ad una massa di sostanza grigia che prende il nome di corpo genicolato esterno.

Il brachium posteriore ha la stessa direzione ma con decorso più breve e si reca al corpo genicolato interno; dai corpi genicolati poi partono i tratti ottici.

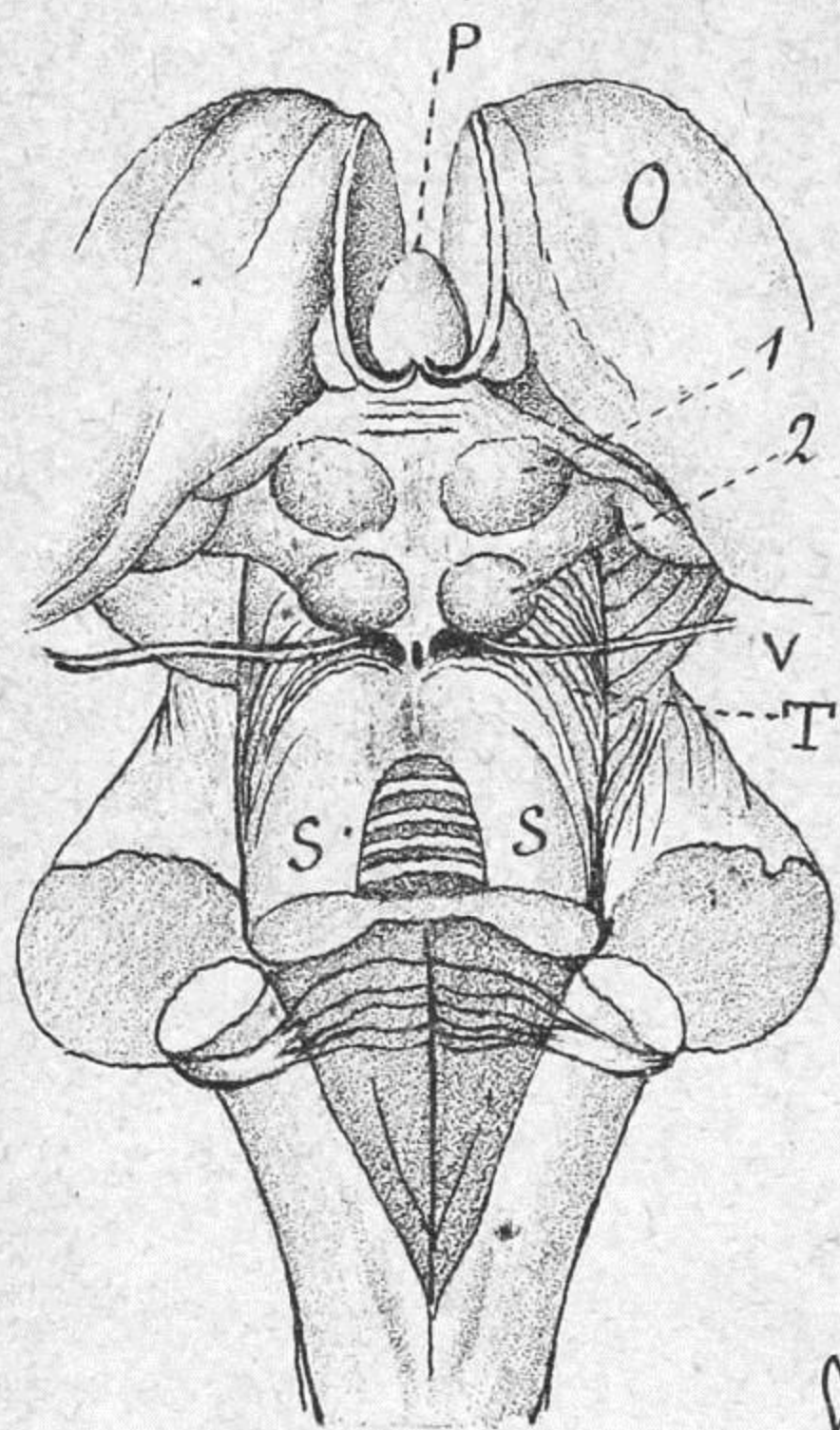


Fig. 60 - Faccia dorsale dell'istmo dell'encefalo.

- 1.- Eminenze quadrigemelle anteriori.
- 2.- Eminenze quadrigemelle posteriori
- O.- Talamo ottico

P.- Ghiandola pineale

IV.- Nervo patetico.

S.- Peduncoli cerebellari superiori con valvola di Weissenhof.

T.- Nastro di Reil nel tratto che rimane scoperto

I tubercoli quadrigemelli superiori (veri lobi ottici) sarebbero costituiti da diversi strati che partendo dall'esterno all'interno fatta astrazione di uno straticello connettivo sono: Stratum zonale costituito da fibre midollari con vario decorso che si confondono con quelle dello strato sottostante; robusto 65 μ circa. Meynert ammette che in questo strato si trovino cellule nervose, Partuferi non trova che elementi connettivi.

Stratum cinereum, capra cinerea. È un nucleo di sostanza grigia che ha la forma di una lente, concava convessa, la lo spessore nella sua parte centrale di 520 μ .

In questa sostanza grigia insieme a scarse fibrille

Si trovano sparse una grande quantità di cellule nervose di forma e diametro diverso. Esse dirigono ^{generalmente} i loro prolungamenti protoplasmatici all'esterno, il cilindrase all'interno verso l'acquedotto.

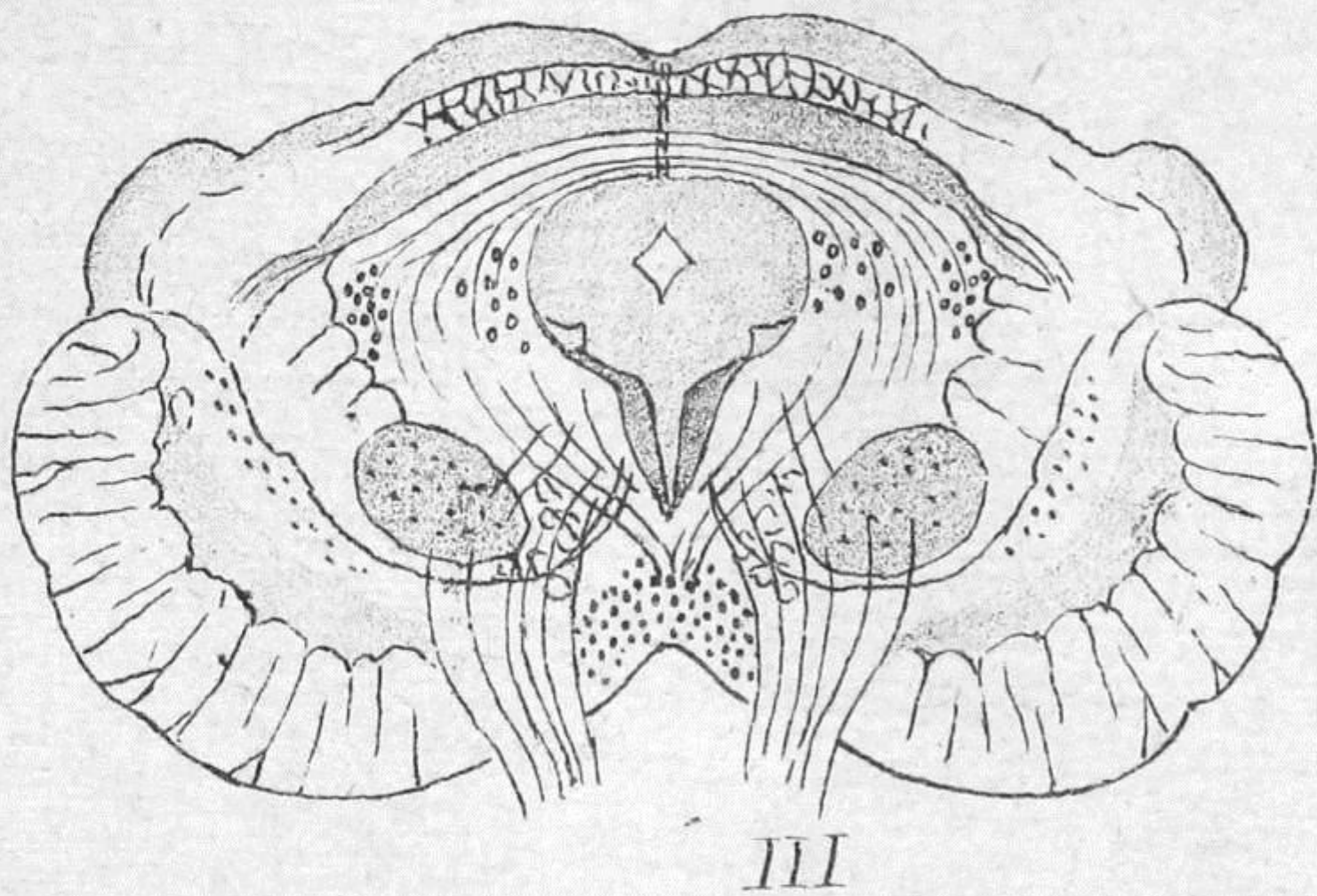


Fig. 61. - Sezione perpendicolare dell'istmo in corrispondenza delle eminenze quadrigemelle superiori. (Vedi fig. seguente)

Stratum opticum — strato bianco cinereo superficiale di Cartuperi — Questo terzo strato è formato da fibre nervose con direzione leggermente obliqua in avanti all'esterno e in basso per andare al bracchium delle bivenelle superiori.

In mezzo alle fibre si trova sparsa sostanza grigia non uniformemente distribuita, e si trovano pure sparse cellule nervose, grosse, multipolari con prolungamento diretto verso l'acquedotto.

Lo strato profondo chiamato anche stratum Lemnisei — strato bianco cinereo profondo di Cartuperi è costituito da fibre nervose con direzione

trasversale che stabiliscono un limite ben netto tra il grigio centrale e le eminenze quadrigemelle. Queste fibre si incrocicchiano sulla linea mediana passando nello strato ottico del lato opposto; in avanti queste fibre si continuano con la commessura posteriore / fibre che si incrociano.

Oltre a queste fibre trasversali ne abbiamo altre raggiate che provengono dai cilindri assili delle cellule soprananti. In questo strato si trova sparsa una quantità grandissima di cellule nervose grandi e piccole.

Le fibre profonde di questo strato andrebbero a costituire lo strato superficiale del nastro di Reil, il quale stabilirebbe delle commessioni verso i centri situati più inferiormente nel midollo allungato e spinale.

Le bigemelle inferiori sono due formazioni diverse dalle superiori.

Negli uccelli sembrano mancare.

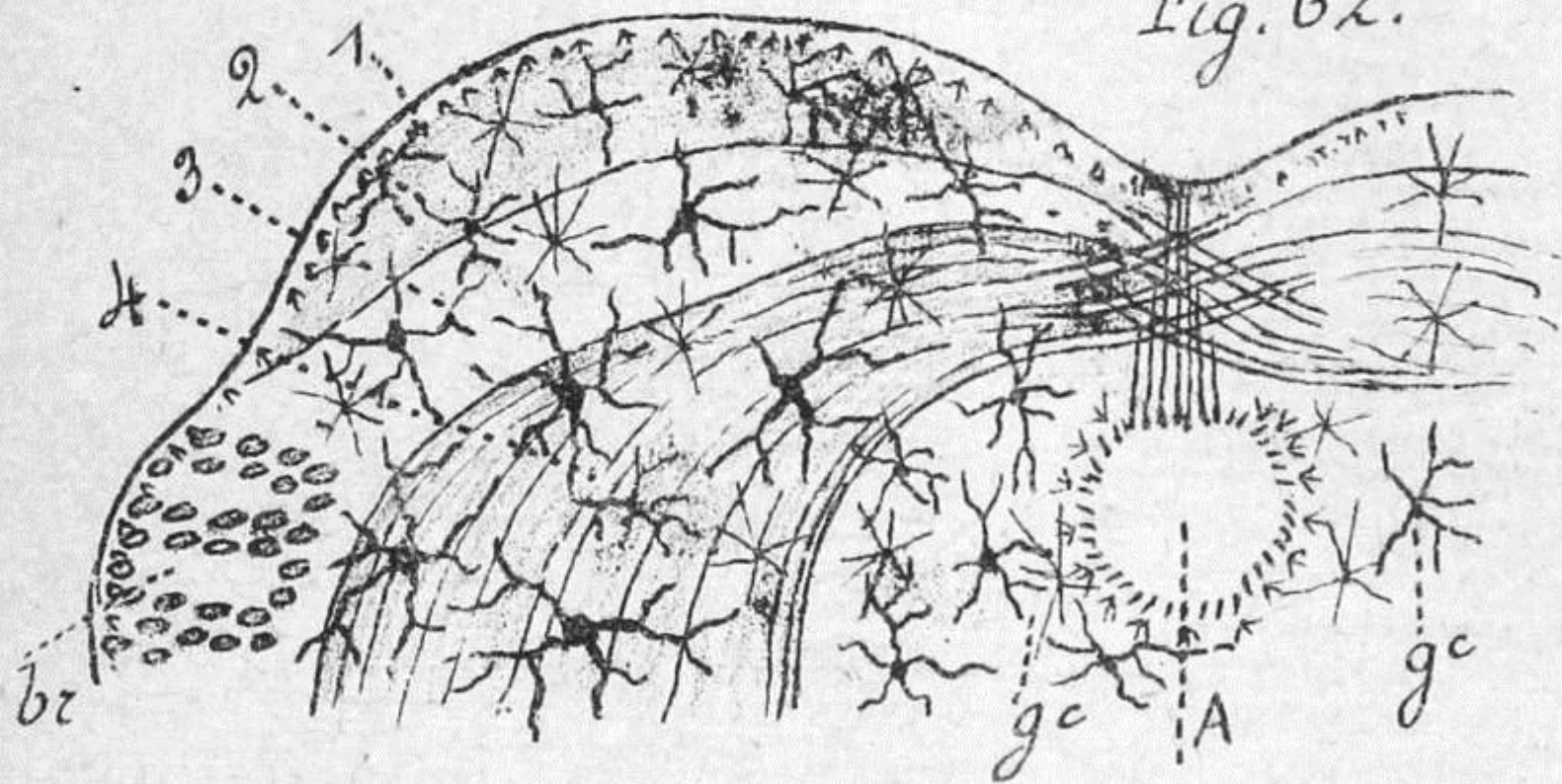
Il ganglio delle inferiori è biconnesso, quasi rotondo — contiene cellule multipolari irregolarmente distribuite e di tutti i calibri.

È coperto da uno strato mielolare che si continua anche in basso formando una specie di capsula bianca al nucleo grigio. Dalle parti laterali di questa capsula si originano due cordoni, il nastro di Reil posteriormente ed inferiormente ed il braccio delle bigemelle inferiori, l'anteriore superiore che va al corpo genicolato interno e più oltre non può più seguirsi.

Ma evidentemente non si vede in rapporto con il tratto ottico.
Nell'atrofia del tratto ottico restano intatti il corpo ge-
nicolato interno, il braccio delle bigemelle inferiori e
queste; invece si atrofizzano le bigemelle superiori e il
corpo genicolato esterno.

Stratificazione delle eminenze quadrigemelle superiori

Fig. 62.



1° Stratum zonale

2° Stratum cinereum

3° Stratum opticum

4° Stratum lemnisci

gc grigio centrale

A - Acquedotto

del Silvio

g.c. - Grigio centrale

b.r. - Braccia delle eminenze quadrigemelle posteriori

Lo stesso si osserva nella talpa che presenta ben svilup-
pati i corpi genicolati interni, braccia e tubercoli quadri-
gemelli inferiori.

Fra le due eminenze bigemine inferiori e quindi dorsal-
mente all'acquedotto si trovano numerosi incrociamenti di
fibre, ma è difficile precisare come esse vengano, e piutto-
sto che avventurare ipotesi, è meglio lasciare la questione
indecisa.

Possiamo anche ora riassumere la costituzione dei corpi qua-
drigemini nel seguente modo:

Disp- 31-



Corpi quadrigemini	Superiori	{	brachium superius
	lobi ottici		corpo genicolato esterno
	inferiori	{	brachium inferius
	corpo genicolato interno		
	Commissura posteriore		

Eminenze quadrigemelle superiori	{	stratum zonale
		" cinereum
		" opticum
		" tennisei

Eminenze quadrigemelle inferiori	{	stratum miosottile
		nucleo grigio
		stanza bianca

Regione del 3° ventricolo.

In avanti, l'acquedotto del Silvio si apre in una cavità che è chiamata terzo ventricolo, o ventricolo mediano.

Questo è il residuo della cavità della vescicola ^{cerebrale} intermedia. Dalle pareti della quale si sviluppano organi importanti, che interessa qui tosto conoscere, prima di entrare nello studio del cervelletto propriamente detto.

Le pareti della vescicola cerebrale intermedia assumono uno sviluppo molto diverso nei diversi punti. Le pareti laterali subiscono un grande ispessimento per produrre due masse gangliari che costituiscono i talami.

ottici. Questi nel loro sviluppo restringono in senso trasversale la cavità, la quale poi vien ridotta ad una rima verticale. La parete superiore della vescicola si comporta nel modo stesso della parete posteriore del retrocervello, vale a dire si atrofizza grandemente, scompare ogni traccia di sostanza nervosa e si riduce al semplice stato epiteliale, il quale anche qui come nel 4° ventricolo, riveste la faccia inferiore di una *Sipundena* della pia madre che forma la *tela arachnoidea* ed il *chium interpositum*. Qui riesce più difficile stabilire l'analogia delle parti non solo per le grandi modificazioni che subiscono le pareti della vescicola cerebrale intermedia, ma in specie per il grande sviluppo che assumono le vescicole cerebrali anteriori, dalle quali provengono gli emisferi cerebrali; i quali portandosi in alto in dietro e quindi in basso coprono tutte le parti che si producono dalla vescicola cerebrale intermedia, per cui queste ci appaiono come situate nell'interno del cervello. Ma attentamente esaminate noi vedremo che esse conservano sempre la loro invicendenza.

In un punto solo la vescicola cerebrale intermedia appare a nudo sulla superficie e questo corrisponde alla base dell'encefalo, in tutto quel tratto che si estende dal becco del coro calloso fino allo spazio interpeduncolare. Questo tratto corrisponde al pavimento del terzo ventricolo; e qui troviamo diverse formazioni le quali tutte provengono dalla parte inferiore della parete della vescicola intermedia.

Queste formazioni partendo dall'indietro e venendo in avanti sono lo spazio perforato posteriore che noi già conosciamo, più in avanti due eminenze rotondeggianti e bianche, tubercoli mammillari o ambicanti, poi un ammasso di sostanza grigia situato sulla linea mediana, tuber cinereum, alla faccia anteriore di questo sta l'infundibulum che va a terminare in un corpo che sta posto nella sella turca, chiamato corpo ipofisario - o ghiandola pituitaria - ipofisi cerebrale.

In avanti dell'infundibulum si trova il chiasma dei nervi ottici dal quale partono all'indietro le banderelle ottiche o tratti ottici che si recano in alto ed all'indietro circondando i peduncoli cerebrali, alla parte posteriore del telaino ottico.

Al di sopra, in avanti del chiasma esiste una lamina grigia che chiude anteriormente il terzo ventricolo, essa è chiamata radice grigia dei nervi ottici, più all'esterno si trova lo spazio perforato anteriore.

In queste parti dovremo ritornare per studiarne la costituzione e le connessioni.

In tanto se noi entriamo nell'interno del terzo ventricolo, vediamo che esso si presenta sotto forma di fucilatura, nella quale posteriormente ed in alto viene ad aprirsi l'acquedotto del Silvio, e che in avanti per mezzo di due fori, fori di Monro, limitati dai pilastri comunica con i ventricoli laterali. Al di sopra dell'apertura dell'acquedotto si trova la commessura posteriore e superiormente ad essa la ghiandola.

pinale o epifisi cerebrale, la quale contrae rapporti stretti colla base della tela corioidea.

Le due faccie che limitano lateralmente il terzo ventricolo non solo sono molto vicine fra loro, ma si congiungono per mezzo di sostanza propria costituendo la commessura molle.

Il ventricolo mediano oltre le due comunicazioni sopra dette che lo mettono in rapporto colle altre cavità,

manda due appendici, una in basso e in avanti nell'infundibulum dell'ipofisi, l'altra superiormente e all'indietro nell'interno della epifisi.

Queste due appendici della cavità della vescicola intermedia si osservano meglio pronunciate nelle prime fasi di sviluppo.

Per entrare nel terzo ventricolo è d'uopo togliere il corpo calloso, poi la volta a tre pilastri, e finalmente la tela corioidea.

Esso si presenta sotto forma di imbuto con l'apice in basso ed in avanti, e la base all'indietro. Sui due margini anteriore e posteriore noi osserviamo le seguenti particolarità:

Ghiandola pinale
Commessura posteriore

Apertura dell'acquedotto del Silvio

Poi, un piano inclinato che discende in avanti ed in basso e che corrisponde allo spazio interpeduncolare ed in avanti ai tubercoli mammillari.

Più in basso il ventricolo se prolunga nell'infundibulum; poi la faccia superiore del chiasma dei nervi ottici, la lamina quadrilatera,

i pilastri della volta,

la commissura anteriore.

Hatta questa semplice enumerazione delle parti che entrano nella costituzione della regione del terzo ventricolo e che tutte si sviluppano dalla vescicola intermedia, studiamole più intimamente.

La ghiandola pineale è un piccolo corpicino giallo rossigno situato nello spessore della tela corioidea al disopra dei tubercoli quadrigemelli al davanti del cervelletto, all'interno del terzo ventricolo. È diretta obliquamente d'alto in basso, e da dietro in avanti e presenta il volume di un pisello all'incirca, e la forma di un cono donde il nome di *Conarium* con cui venne descritta da Galeno e dagli autori latini. L'apice del cono è smussato e la base alquanto arrotondata per cui assume la forma di un ovoide.

Questa è in rapporto colla sua faccia inferiore collo spazio che separa i due tubercoli quadrigemelli anteriori, la sua faccia superiore è in rapporto colle vene di Galeno che la separano dall'ortetto del corpo calloso. Le sue faccie laterali stanno unite ai flessi coroidii del terzo ventricolo per mezzo di legami vascolari numerosi che vennero da alcuni anatomici considerati come una dipendenza della ghiandola pineale. È

costituita di due parti, l'una anteriore che forma i peduncoli, l'altra posteriore che forma il corpo.

Dalla sua parte inferiore e nello spazio che intercede fra i due tubercoli quadrigemelli anteriori partono due piccole propaggini nervose bianche, dette resini o funuli della ghiandola pinale o peduncoli anteriori le quali formano un'ansa colla convessità indietro, si portano in avanti l'una a destra l'altra a sinistra della linea mediana, costeggiando la faccia interna del corrispondente salino ottico. Si portano poscia in basso e si assottigliano fino a perdersi in parte nei filastri anteriori della volta in corrispondenza della regione anteriore ed inferiore del terzo ventricolo.

Notansi ancora altri peduncoli detti inferiori o medii che si esauriscono in basso ed all'indietro, nelle circostanti parti nervose e servono a tener fissa la ghiandola nella sua posizione.

Nell'interno del corpo di questa ghiandola esistono una o più cavità in cui trovansi delle concrezioni colari variabili in numero e volume e di poco interesse, esistono tanto nell'infanzia quanto nell'età adulta.

Al disotto della ghiandola pinale troviamo la commessura posteriore o bianca, cordone disposto in senso trasversale che si continua col Lemniscus specialmente colla lamina superficiale.

Al disotto della commessura posteriore vi esiste

un'apertura, che è l'apertura dell'acquedotto del Silvio, che si apre nel terzo ventricolo, detta dagli antichi apertura anale;

Più in basso troviamo il nodo del cervello e lo spazio interpusuncolare e nella parte più bassa i tubercoli mammillari e più in avanti il tuber cinereum.

Il margin anteriore del terzo ventricolo è curvilineo colla concavità rivolta all'indietro ed è limitato superiormente dalla lamina quadriculata o radice grigia dei nervi ottici. Superiormente alla lamina troviamo un'altra commessura, fascio molto robusto, è la commessura anteriore e dietro a questa si trovano i due pilastri del trigono, i quali s'immergono nella sostanza grigia del terzo ventricolo per riuscire alla base del cervello. Mentre i due pilastri piegano dall'alto al basso circondando il talamo ottico, circoscrivono un foro; e questo è il foro di Monro, residuo di una fessura molto ampia nelle prime fasi di sviluppo che metteva in rapporto la cavità della vescica intermedia con quella degli emisferi cerebrali. In corrispondenza del foro di Monro troviamo la tela corioidea che si continua dal terzo ventricolo nei ventricoli laterali.

In questa sostanza grigia si affondano i pilastri del trigono. Nella parte superiore troviamo la faccia

interna dei talami ottici. Queste non sono libere ma congiunte da un tratto di sostanza grigia detta commessura grigia o molle. Questa assume un volume diverso a seconda degli individui; può anche trovarsi doppia come può mancare. Per vedere la commessura grigia si solleva la tela corioidea e fa di sopra. Di avere l'avvertenza di non divaricare troppo gli emisferi onde non lacerarli.

Premesse queste considerazioni veniamo allo studio dei talami ottici.

Talamo ottico

Se togliamo il corpo calloso, la volta a tre pilastri e la tela corioidea, noi mettiamo allo scoperto il terzo ventricolo ed i talami ottici che lo limitano.

Questi stanno situati al disopra dei peduncoli cerebrali dietro a due altre eminenze di sostanza grigia che formano i corpi striati, al davanti delle eminenze quadrigemelle; hanno la forma ovale.

La faccia superiore, in rapporto coi plessi corioidei e col trigono cerebrale, è leggermente convessa. Presenta un solco obliquo dall'avanti all'indietro e dall'interno all'esterno che segna il decorso dei pilastri; la parte situata all'esterno è compresa nel pavimento dei ventricoli laterali. Anteriormente presenta una sporgenza chiamata tubercolo anteriore superiore.

Alla parte posteriore esiste il tubercolo posteriore o pulvinar che in parte sporge e copre le braccia.

La faccia interna guarda il terzo ventricolo ed è

limitata superiormente dalla stria medullare la quale forma il peduncolo anteriore della ghiandola pineale habenaria.
 Su questo peduncolo ed il pulvinar esiste una superficie triangolare chiamata trigonus.

Il solco notato superiormente vien conosciuto col nome di solco di Mourò. Si estende dall'indietro in avanti 3 a 4 m.m. al disopra del pavimento e si porta al foro di Mourò. La parte situata al di sotto di questo costituisce la sostanza grigia del terzo ventricolo, la quale non è altro che la continuazione del grigio centrale che circonda l'aquedotto e che forma la sostanza interpeduncolare ed il tuber cinereum.

Alla parte inferiore del pulvinar ed impo esternamente al peduncolo si trova il corpo genicolato esterno; più indietro e all'interno nell'intervallo tra il pulvinar ed i tubercoli quadrigemelli esiste il corpo genicolato interno.

La superficie esterna ed inferiore del talamo ottico non è libera, ma è in rapporto con i peduncoli e con la capsula interna.

Struttura del talamo ottico

Il talamo ottico è coperto alla superficie libera da uno strato sottile di fibre che formano lo strato zonale. Alla parte esterna sta la capsula interna e vicino al talamo su questo lato esiste un denso strato di fibre bianche chiamato lamina medullare esterna.

Tutto lungo questa superficie le fibre passano esternamente al talamo per mescolarsi colle fibre della capsula interna e passare con queste alla superficie degli emisferi

(Lobo frontale, temporale, occipitale).

Continue con queste fibre veie sono altre che passano dal pulvinar al tratto ottico.

La superficie inferiore è continua posteriormente con il *Segmentum prolongato* che forma la regione subthalamica, ma in avanti questa inclina all'esterno e si continua con la sostanza perforata anteriore.

La sostanza del talamo è principalmente formata di grigia materia con cellule nervose sparse, ma le loro disposizioni e connessioni non sono ancora ben accertate.

Una lamina bianca verticale lamina interna medullare divide questa sostanza in due nuclei interno ed esterno.

L'esterno è più grande e si estende fino al tubercolo posteriore, esso è marcato esternamente da fibre irradiatisi nella capsula interna (già descritte) per cui lo strato esterno ha un aspetto reticolare.

Il nucleo interno è diviso anteriormente da un tratto bianco, dal nucleo del tubercolo anteriore, dal quale si origina il fascio di *Vicq d'Azgr*. Il nucleo interno è unito collo commissura grigia ed è continuo con la grigia materia della cavità.

In corrispondenza del trigono habenule esiste il ganglio dell'abenula.

Regione subthalamica

Giace ventralmente al talamo ottico diviso da questo per mezzo della lamina medullare esterna, all'interno si confonde col grigio centrale; in basso collo spazio perforato posteriore, corpi mammillari e collo substantia nigra, esternamente collo capsula interna, in basso col nucleo rosso, in alto si continua nella sostanza innominata di Reil e quindi nella regione della lamina perforata anteriore.

È costituita da fasci di fibre mesencefaliche a sostanza grigia. Le fibre non si possono seguire. È composta di tre parti.

Corpo di Luys - corpus subthalamicum,

Zona incerta,

Strato dorsale.

Il primo ha la forma di una lente biconvessa, ovale trasversale misura 3 a 4 mm. in altezza, 10 a 13 in larghezza e 7 in lunghezza.

La colorazione bruno chiaro è omogenea. È formata da una rete densa di finissimi vasi capillari, attraversati da grande quantità di fibre contiene cellule piccole multipolari pigmentate delle quali non si conosce il prolungamento nervoso.

Dalla parte esterna ed inferiore partono fibre che si approfondano nel pes peduncoli.

Il corpo di Luys sarebbe stato trovato ben sviluppato nell'uomo e nelle scimmie.

Al di sopra del corpo di Luys esiste la zona incerta dove abbonda maggiormente la sostanza grigia e poi lo strato dorsale. Qui convergono fibre della formatio reticularis, del fascio longitudinale posteriore, dei peduncoli cerebellari superiori, e del nucleo rosso ma l'intreccio è tale che fino ad ora non fu possibile di stabilire in modo ben certo la loro terminazione. Molte di queste fibre evidentemente entrano nel talamo ottico prendendo parte alla costituzione delle sue lamine midollari.

Il pes peduncoli passa insensibilmente nella capsula interna.

La regione subthalamica ed in specie la zona incerta più in avanti è continuata nella substantia innominata di Reil,

nella quale si notano finissime fibre nervose mescolate con una grande quantità di sostanza grigia, partire dall'estremità anteriore inferiore del talamo e dirigersi in basso e all'esterno.

Probabilmente queste fibre vanno a terminare nella corteccia dell'insula del lobo temporale e nel nucleo amigdalideo.

La regione subthalamica e la substantia innominata sono solo ben apparenti nell'uomo e nelle scimmie più confuse negli animali, questa è forse la ragione per cui la conoscenza di queste parti è così poco avanzata.

Corpo striato. Il piede dei peduncoli sempre ben individuato fuori dei rapporti col cervello, mentre invece s'addenta in esso è ricoperto dal talamo ottico e oltre passato lo si porta in alto innanzi e un po' all'esterno, incontrando i corpi striati e passando in mezzo alla loro sostanza grigia per cui questi rimangono divisi in due parti, che per la loro posizione prendono il nome di corpo striato interno ed esterno, Mentre i peduncoli contraggono il rapporto coi corpi striati perdono il nome di peduncoli e assumono quello di capsula interna, ed alle fibre peduncolari si aggiungono quelle provenienti dai corpi striati.

Il corpo striato interno o intra-ventricolare o nucleo caudato fa sporgenza nei ventricoli laterali, presenta una estremità anteriore rotondeggiante che prende il nome di testa di volume maggiore dell'estremità posteriore, che si presenta assottigliata e va perdendosi nell'alto esterno del talamo ottico corrispondente e piglia il nome di coda e lo possiamo seguire fino alle appendici sfenoidali. La faccia inferiore del nucleo caudato

corrisponde alla capsula interna e qui vi succedono scambi di fibre.

Il margine interno è concavo ed in questo sta situata la faccia esterna del talamo ottico da cui è diviso da un evidente solcatura. In questo solco troviamo la lamina fornea, al disotto una vena che mette nelle vene di Galeo sotto ancora un fascio di fibre che costituisce la tenia semicollare.

Il corpo striato esterno situato più inferiormente è più in rapporto colle circonvoluzioni dell'Insula dalle quali è diviso per mezzo della capsula esterna dell'antimuro e della lamina della valle del Silvio. Prende il nome di nucleo lenticolare, o nucleo extraventricolare.

Tutte queste particolarità vengono poste in evidenza in sezioni praticate una al davanti della circonvoluzione frontale ascendente (sezione prerolandica), l'altra nella profondità della scissura di Rolando (sezione rolandica), e la terza al di dietro della circonvoluzione parietale ascendente (sezione postrolandica).

Il corpo striato interno nella sezione rolandica compare solo per un piccolo tratto, corrispondente alla sua parte posteriore od alla coda mentre il corpo striato esterno si presenta nella sua massima estensione e presenta evidente tanto la sua forma triangolare quanto le tre zone in cui si può dividere la sua sostanza. La base del triangolo curvilinea e rivolta all'esterno è abbracciata dalla capsula esterna e dall'antimuro, l'apice è diretto all'interno. Delle tre zone di cui risulta il corpo striato esterno, la esterna o

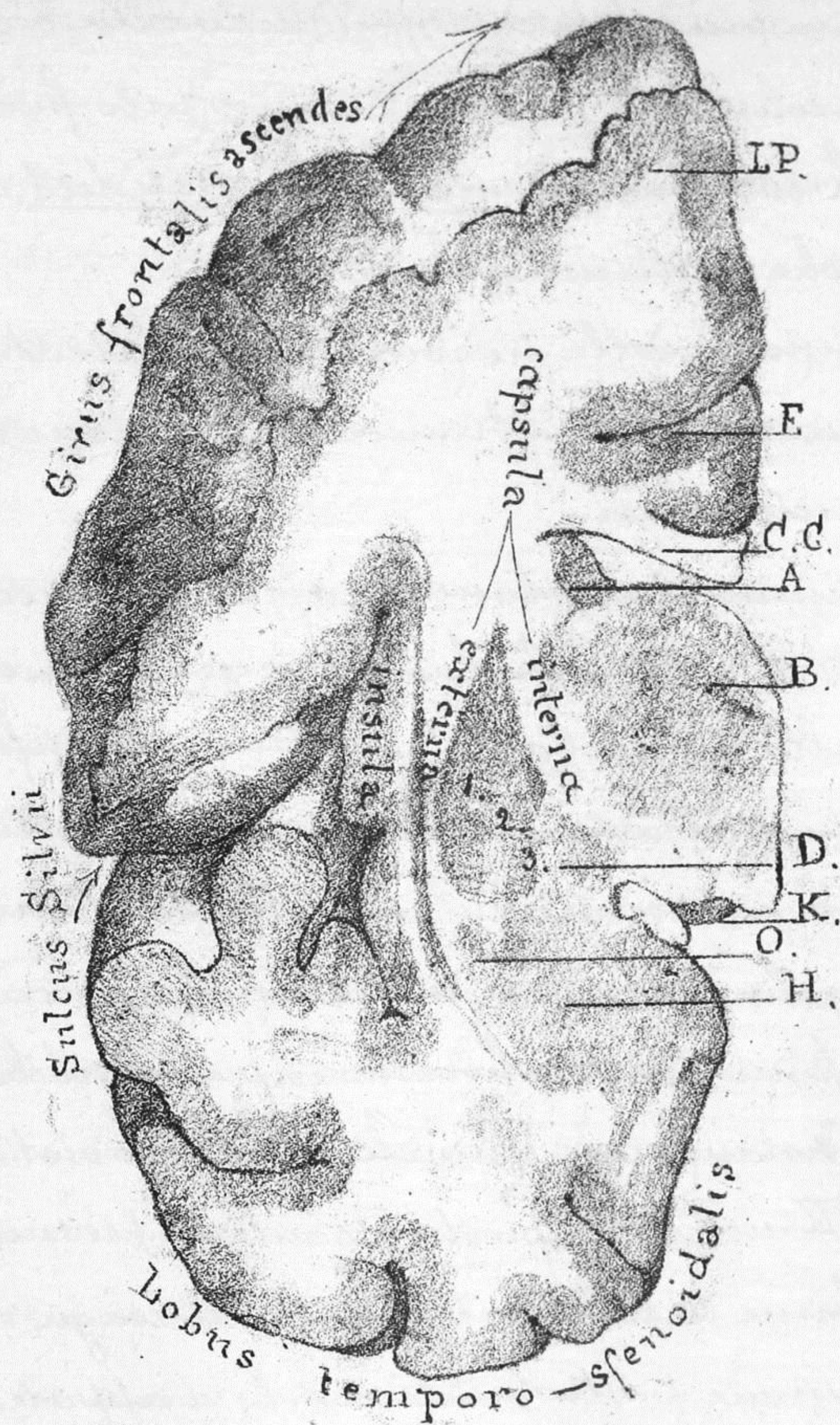


FIG. 63.

L.P. Lobulo paraventricularis. — E. Circonvoluzione del corpo calloso —
 C.C. Corpo Calloso. — A. Corpo striato interno o nucleo caudato che compare
 nella sua parte posteriore. — B. Calamo ottico. — D. Corpo striato interno
 o nucleo lenticolare; in questa sezione esso ci appare di figura triangola-
 re e la sua sostanza non è omogenea, ma è divisa in tre zone che sono segnate
 coi numeri: 1. L'esterna la più estesa. La sezione più esterna del nucleo
 lenticolare è il Putamen; 2. La media, ed il Globulus pallidus;
 3. La interna. — K. La sezione della bendirella ottica. — O. Sezione della
 commissura anteriore. — H. Nucleo amigdaloideo,
 (Tolta dalla Guida allo studio delle Circonvoluzioni del Prof. Giacomini)

putamen è la più estesa corrispondendo alla base, la media di un colore grigio meno pronunciato fu distinta dal Burdak col nome di globulus pallidus insieme all'interno che costituisce l'apice.

La distinzione delle tre zone, sopraindicata è fatta da due lamine di sostanza bianca che prendono il nome di lamine midollari.

Nella sezione prerolandica appaiono ancora i due corpi striati ben divisi fra loro per mezzo della capsula interna in alto, ma in basso le sostanze si confondono. Si presenta in questa sezione il corpo striato interno nella sua massima estensione, e il corpo striato esterno dalla forma triangolare che aveva nella sezione precedente, assume una forma lenticolare, non è più possibile distinguere nella sua sostanza le tre zone che abbiamo visto precedentemente. Mentre il corpo striato interno presenta colore grigio uniforme in tutte le parti in cui venga inciso.

Nella sezione postrolandica solo vi appare l'apice della coda del corpo striato interno, e in questo punto il piede dei peduncoli cerebrali si porta in avanti per formare la capsula interna.

Ventricoli laterali. - Lateralmente e superiormente al ventricolo mediano si riscontrano due cavità simmetriche, chiuse in alto dalla faccia inferiore del corpo calloso, separate fra loro in avanti dal setto lucido, indietro dalla volta a tre pelastri. Queste due cavità prendono il nome di ventricoli laterali. Si estendono in senso

antero-posteriore dal lobo frontale all'occipitale; mandano in basso, all'interno ed all'avanti un'appendice che occupa il lobo temporo-sfenoidale del cervello. Per questa disposizione si ha che ciascun ventricolo laterale risulta di 3 porzioni o appendici; una anteriore o frontale; una seconda posteriore o occipitale, la terza inferiore o sfenoidale.

I ventricoli laterali quantunque indipendenti fra loro, comunicano col ventricolo mediano per mezzo dei fori di Monro.

Essi circondano i peduncoli cerebrali e vi restano compresi i gangli cerebrali talamo ottico e corpo striato, sono questi che particolarmente si trovano in rapporto coll'appendice anteriore o frontale dei ventricoli laterali.

L'appendice sfenoidale incomincia all'indietro dei talami ottici, si dirige in basso, in avanti ed all'interno, descrivendo una curva a concavità anteriore, rivolta verso la linea mediana e termina a fondo cieco in centimetro circa all'indietro della scissura Silvio.

Dal margine interno, concavo penetrano nei ventricoli laterali i plessi coroidi; il margine esterno, convesso decade parallelamente alla branca esterna della scissura del Silvio. La volta o tapetum non è altro che un lungo tratto di sostanza bianca che si stacca dalla parte posteriore ed inferiore del Corpo Calloso.

Il pavimento è occupato dal Grande pieded'Ippocampo del quale diremo più avanti.

ad unirsi colla radice esterna.

La radice bianca esterna più voluminosa della precedente nasce dai tubercoli quadrigemelli anteriori, contorna la parte posteriore del talamo ottico e del corpo genicolato interno per portarsi al corpo genicolato esterno, qui acquista nuove fibre per unirsi poi colla radice interna.

Per l'unione delle due radici bianche interna ed esterna si forma la beuderella ottica che si porta in basso in avanti e all'interno descrivendo una curva che abbraccia i peduncoli cerebrali corrispondenti e si unisce sulla linea mediana con quella del lato opposto per costituire il chiasma di nervi ottici.

La radice grigia si trova situata al di sotto del chiasma, è una dipendenza della sostanza grigia che riveste la faccia interna del talamo ottico - Sollevando il chiasma si scoprono le due radici grigie sotto forma di una lamina quadrilatera che pel margine superiore risponde al ginocchio del corpo calloso e allo spazio perforato anteriore, e pel margine inferiore al nervo ottico.

Le radici bianche traggono la loro origine nella sostanza grigia dei tubercoli quadrigemelli e i corpi genicolati vengono dal Lays considerati come gangli situati sul tragitto dei nervi ottici.

Secondo alcuni autori alle beuderelle ottiche andrebbero ancora fibre che si distaccano dai peduncoli cerebrali, e dal tuber cinereum - La loro esistenza è dubbia.

Emisferi cerebrali. Gli emisferi cerebrali uniti ai talami ottici ed ai

Corpi striati costituiscono il cervello.

Nella specie nostra gli Emisferi cerebrali assumono il più grande sviluppo e coprono completamente gli Emisferi cerebellari.

Considerando la parte esterna degli Emisferi cerebrali questi si presentano divisi tra loro dalla grande scissura inter-emisferica in cui si addentra la grande Falce della Dura-Madre. Nella superficie degli Emisferi Cerebrali debbesi considerare la faccia esterna che è in rapporto colla parte concava della cavità craniana sia della volta che della base, e si divide in due porzioni; inferiore e superiore.

La faccia interna della Corteccia cerebrale è quella che guarda l'Emisfero opposto dal quale si trova diviso Dalla Gran Falce. La corteccia cerebrale alla faccia interna si trova intesa per formare l'Ilo degli Emisferi Cerebrali, vale a dire quella parte per cui gli Emisferi si mettono in rapporto fra loro e con le altre sezioni del sistema nervoso.

La superficie degli Emisferi cerebrali tanto alla faccia interna che esterna è divisa da numerosi solchi e inconvoluzioni che si aggruppano a formare i Lobi cerebrali.

I Lobi traggono la loro denominazione dalle Ossa del cranio a cui corrispondono quantunque imperfettamente, ed i quattro Lobi in cui appunto vedremo diviso l'emisfero cerebrale prendono i nomi di Frontale, Parietale, Occipitale e Temporo-sferoidale i quali tutti compaiono alla superficie dell'Emisfero, abbiamo

inoltre una parte della corteccia nascosta nella profondità di una scissura ed è l'insula del Reyl.

Le scissure si distinguono in primarie, secondarie e terziarie. Le primarie costanti nella loro esistenza e precoci nel loro sviluppo dividono fra loro i lobi.

Le secondarie dividono le circonvoluzioni che comporgono un dato Lobo.

Le terziarie quelle più superficiali che solcano una circonvoluzione.

Scissure primarie

Esse sono in numero di tre = I° Scissura di Silvio - Scissura di Rolando e Scissura Occipito parietale. (Fig. 64)

Scissura di Silvio. Essa compare in un cervello al

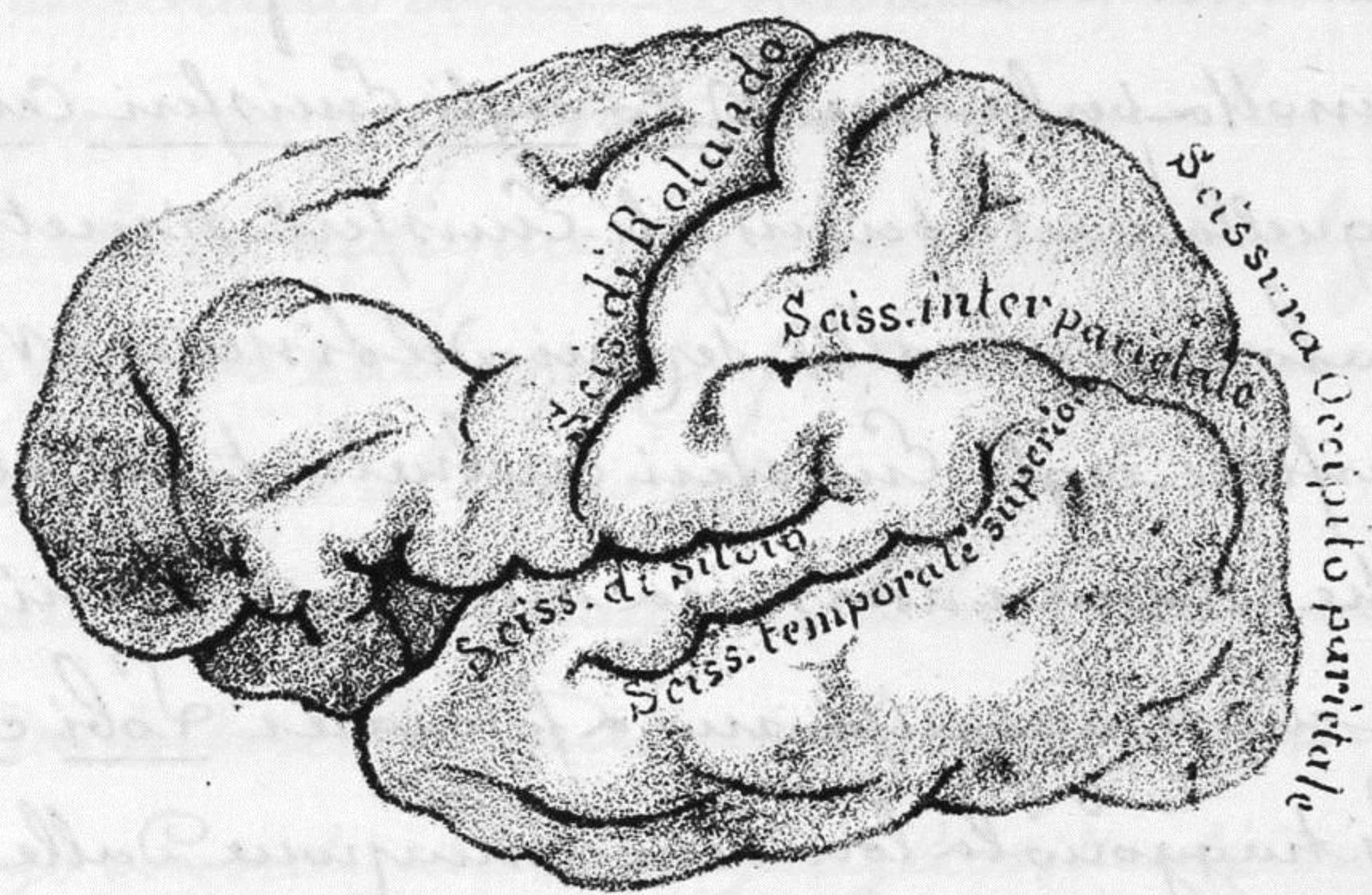


FIG. 64.

Cervello di feto al principio dell'8° mese conservato nel liquido del Müller e quindi nell'alcool, si scorge in esso come non solo le scissure primarie sono ben sviluppate, ma che sono ancora ben evidenti molte delle scissure secondarie. Le circonvoluzioni sono ancora semplicemente costituite, ma il piano generale di sviluppo delle medesime è già abbozzato.

principio del terzo mese di vita endo-uterina -

Prima di questo periodo si osservano bensì scissure che solcano la superficie delle vescicole cerebrali; ma esse sono affatto transitorie, la solcatura definitiva è solo accennata dalla comparsa della scissura del Silvio.

La scissura del Silvio si trova in stretto rapporto col corpo striato esterno e la linea che unisce le parti centrali delle due fosse del Silvio si può considerare come l'asse di evoluzione degli emisferi. Tutto questo ci spiega perché questa parte dell'emisfero cerebrale non segue lo sviluppo eccentrico delle altre parti della corteccia e va sempre più esagerandosi in profondità in successivo sviluppo.

La scissura del Silvio trae origine alla base del cervello alla parte esterna dello spazio perforato anteriore, si porta all'esterno fin nella parte laterale dell'emisfero e lì si divide in due branche: Una Anteriore che continua la direzione primitiva e termina nella Frontale inferiore, l'altra posteriore obliqua in alto e all'indietro e rimane chiusa da una circonvoluzione che passa dal lobo parietale al temporale.

La branca anteriore si divide ancora in due rami uno anteriore orizzontale l'altro posteriore verticale e attorno a questi gira la Frontale inferiore.

I margini della scissura si trovano nella specie nostra avvicinati fra loro in modo da coprire interamente le circonvoluzioni dell'insula del Reyl che si trovano nella sua profondità. L'allontanamento delle labbra della scissura è segno di degradazione, come si osserva nel cervello.

della microcefalo Manolino studiato dal Prof. Giacomini. Il Prof. Giacomini ha ancora posto in evidenza la costante esistenza di una piega che egli chiama piega temporo parietale, la quale parte dalla parte posteriore della C. temporale superiore nella faccia che guarda la scissura del Silvio, si dirige in alto e all'indietro fino alla parte più profonda e più posteriore della scissura, e in questo punto fa una brusca inflessione si rialza e sembra continuarsi colla C. Parietale ascendente. Questa piega, costante nella sua esistenza la profondità della scissura del Silvio coi due lobi parietale e temporale.

Schema della scissura del Silvio

Porzione basolare	{	Branca anteriore	{	Ramo orizzontale
		Branca posteriore		Ramo verticale

Scissura Occipito parietale. È la seconda a comparire. Essa appare in un cervello al 4° mese della vita embrionale. Interessando tanto la superficie esterna che interna degli emisferi si può dividere in due porzioni: interna ed esterna. Divide il lobo parietale dall'occipitale, quantunque esternamente questa divisione sia molto incompleta.

La porzione interna o S. perpendicolare interna si continua superiormente colla porzione esterna, quindi procede in basso unendosi ad angolo acuto colla C. Occipito-orizzontale e prosegue poscia il suo cammino fino al punto in cui la circonvoluzione del Corpo Calloso si continua con quella dell'Ippocampo, e qualche volta va a mettere direttamente in questa. Nella parte profonda della porzione interna della S. Occipito-parietale

troviamo costantemente due pieghe nascoste che dalla porzione interna del lobo Occipitale - Cuneus - si portano alla porzione interna del lobo parietale - *pia euneus*. Raramente queste pieghe si fanno superficiali in modo da interrompere il decorso della S. Perpendicolare interna come succede invece nelle specie inferiori - *Cynocefalo* -

La porzione esterna. Dal margine degli emisferi, dove si continua colla porzione interna, si dirige trasversalmente all'infuori arrestata tosto dalle Circonvoluzioni che Dal lobo parietale si portano all'Occipitale. Queste circonvoluzioni sono invece ridotte in volume e profonde in molte Scimmie, e così si riscontrano pure nella specie nostra in Cervelli di individui degradati.

Dove la porzione esterna della S. Occipeto - parietale è molto sviluppata essa si approfonda negli emisferi obliquamente in basso e all'indietro, così il lobo occipitale assume l'aspetto di un tetto che copre questa scissura, e vien chiamato Opercolo da Gratiolet.

Scissura di Rolando. Compare al 5° mese della vita Embriionale. Nell'adulto comincia in basso presso all'origine della branca posteriore della S. Del Silvio si porta obliquamente in alto, all'indietro verso il margine della scissura interemisferica per terminare alla faccia interna degli Emisferi dove descrive una curva con concavità in alto e all'indietro che abbraccia una curva in senso opposto descritta dalla Scissura Fronto - parietale interna.

Il decorso della circonvoluzione è quasi sempre molto tortuoso

e si notano specialmente due angoli distinti dal Broca col nome di genu superior e inferior per la loro posizione.

Della scissura di Rolando fu misurata la lunghezza relativa (distanza tra i due estremi) e la lunghezza assoluta (seguendo la tortuosità) e si ebbero i seguenti risultati medi:

		Uomini	donne
Emisfero destro	Lunghezza assoluta	117	109.8
	" relativa	86	82.6
Emisfero sinistro	" assoluta	118	117
	" relativa	85	87.4

Gli estremi della scissura di Rolando sono chiusi dal continuarsi delle circonvoluzioni frontale e parietale ascendente e non raramente però si riscontra una comunicazione fra detta scissura e quella di Silvio.

Raramente la scissura di Rolando è interrotta da una piega di passaggio fronto-parietale.

Il Prof. Giacomini riscontrò un caso di duplicatura della scissura di Rolando, interponendosi fra le due scissure una gracile circonvoluzione.

L'obliquità che presenta nel suo decorso la scissura di Rolando è in rapporto col maggior o minor sviluppo del lobo frontale, il quale spinge indietro l'estremo superiore della scissura. Se la maggior obliquità è dovuta al portarsi in avanti dell'estremo inferiore, essa non sarà più certamente in rapporto collo sviluppo del lobo frontale.

Circonvoluzioni.

Tenue già accennato a ciò che le circonvoluzioni degli emisferi

cerebrali si trovano fra loro aggruppati in modo da formare i lobi Cerebrali.

Alcuni autori descrivono delle circonvoluzioni che appartengono a più lobi e servono di limite ad orli o fessure per cui vengono dette circonvoluzioni marginali e primarie.

È meglio però considerare queste circonvoluzioni nelle varie loro parti che costituiscono i diversi lobi in cui è divisa la superficie cerebrale:

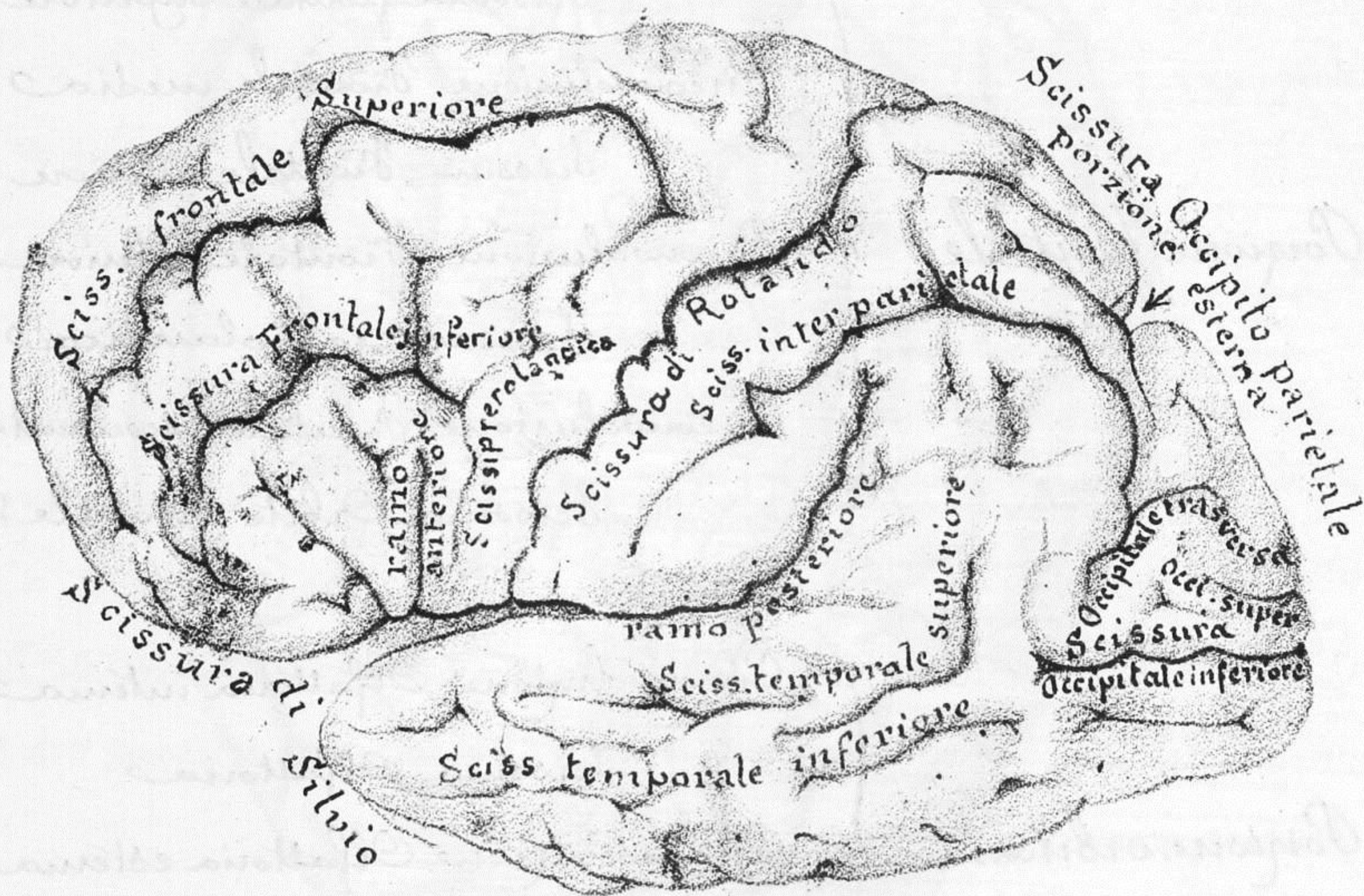


Fig. 65

Scissure della faccia esterna. — Le due branche della Scissura del Silvio nella figura sono indicate col nome di ramo posteriore e ramo anteriore. Questo corrisponde al ramo verticale della branca anteriore del testo.

(Tolto dalla Guida allo Studio delle Circonvoluzioni del Prof. Giacomini)

Lobo Frontale = Separato dal lobo parietale per la scissura di Rolando, dal lobo temporo-sferoidale per la S. di Silvio e lo spazio perforato anteriore si continua colla superficie

interna degli emisferi.

Si distingue in due porzioni: una superiore in rapporto coll'osso frontale, l'altra inferiore che corrisponde alla volta orbitaria.

Riproduciamo in uno schema le circonvoluzioni e le scissure che fanno parte di questo lobo, non potendo in questo riassunto descrivere minutamente ogni parte, ciò che si trova ampiamente fatto nel citato lavoro del Prof. Giacomini.

Porzione frontale	Circonvoluzione Frontale Superiore
	Scissura frontale superiore
	Circonvoluzione Frontale media
	Scissura frontale inferiore
	Circonvoluzione Frontale inferiore
	Scissura precalcarica
Porzione orbitaria	Circonvoluzione Frontale ascendente
	Scissura Orbito frontale
	Circonvoluzione Olfattoria interna
	Scissura Olfattoria
	Circonvoluzione Olfattoria esterna
	Scissura Orbitaria
	Circonvoluzione Orbitaria

Lobo temporale o temporo sferoidale -

È situato nella fossa sferoidale o media della base del cranio.

Distinguiamo anche in questo lobo due faccie, una esterna e una inferiore che solo si scorge quando si poggia il cervello sulla parte superiore, e si toglie il cervelletto, nel doll al lungato e ponte di Varolio.

Il lobo temporale è limitato anteriormente dalla porzione basilare della S. del Silvio che lo divide dal lobo frontale; esternamente la branca posteriore della stessa scissura

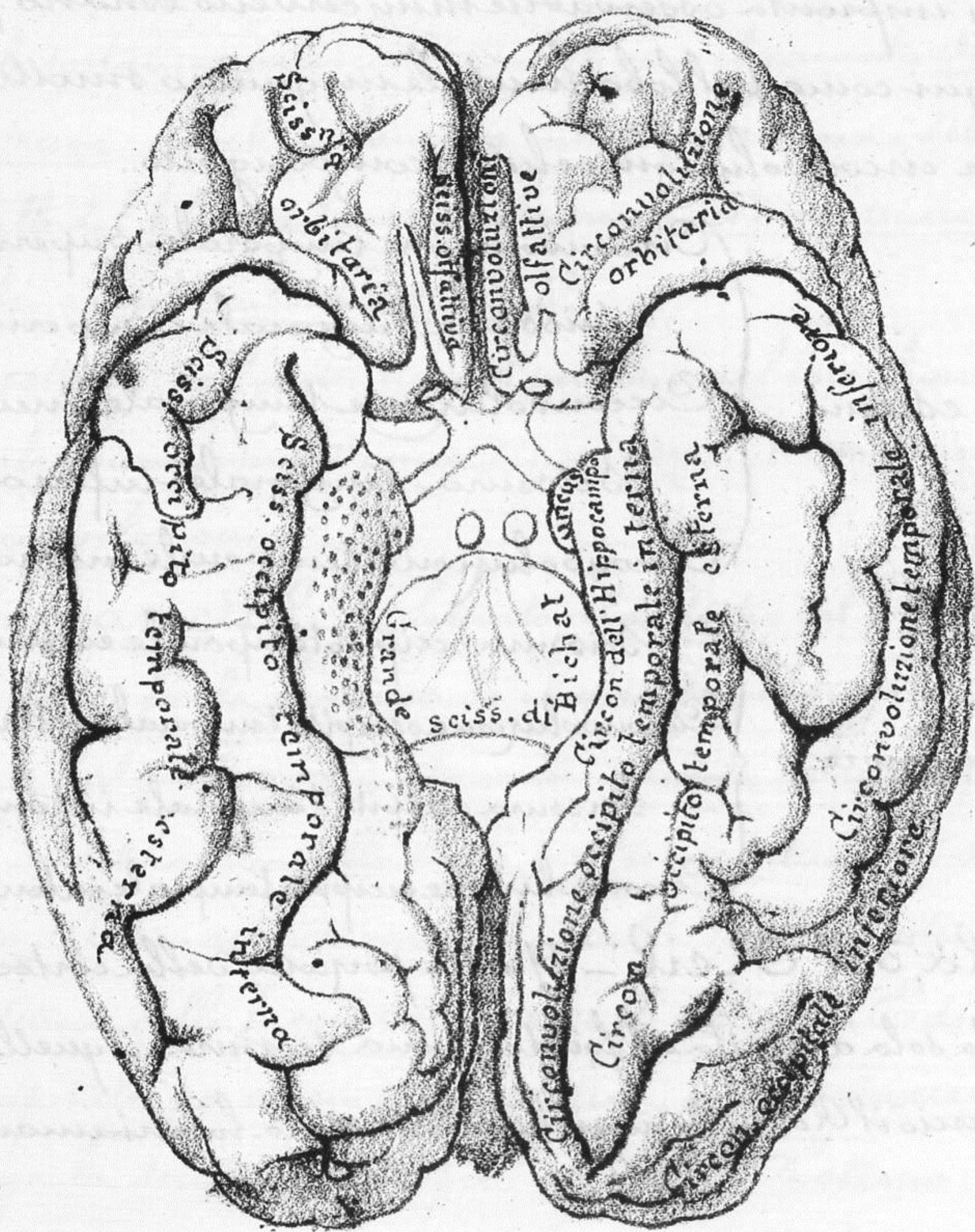


FIG. 66 — Faccia inferiore degli emisferi cerebrali.

A destra sono indicate le circonvoluzioni, a sinistra le scissure. Nel dividere il cervello dai peduncoli cerebrali furono esportati pur anche i talami ottici, per cui si scorge la faccia inferiore della volta a tre pilastri. Nella Circonvoluzione dell'Hippocampo di sinistra è rappresentato il modo con cui si comporta la corteccia per formare la Substantia alba reticularis.

(Tolto dalla Guida allo Studio delle Circonvoluzioni del Prof. Giacomini)

lo separa dal lobo parietale, internamente limitato dalla S. dell' Ippocampo - Posteriormente questo lobo si continua col parietale e coll'occipitale, nella base del cranio però la divisione è fatta dal margine della Rocca petrosa che lascia un'impronta osservabile in un cervello estratto fresco. Daremo qui come pel lobo frontale un quadro sinottico delle scissure e circonvoluzioni che le compongono.

Porzione esterna	{	Circonvoluzione temporale superiore
		Scissura temporale superiore
		Circonvoluzione temporale media
		Scissura temporale inferiore
Porzione inferiore	{	Circonvoluzione temporale inferiore
		Scissura occipito temporale esterna
		Circonvoluzione occipito temporale esterna
		Scissura occipito temporale interna
		Circonvoluzione occipito temporale interna

Isola del Reil - Questa porzione della corteccia cerebrale è la sola disposta al fondo di una scissura - quella del Silvio e perciò il Rolando anziché una scissura la chiamava una valle.

L'Isola del Reil si presenta sotto forma di un triangolo più o meno riccamente solcato colla base in alto e all'esterno l'apice in basso e all'interno.

Generalmente consta di cinque circonvoluzioni, di cui la posteriore più lunga vien detta Gyrus longus insulae e le altre Gyri breves Arnoldii. La base dell'isola è in rapporto col lobo frontale e probabilmente il suo sviluppo

dipende dallo sviluppo di questo.

L'insula del Reyl si trova intimamente connessa con il corpo striato per cui è chiamata anche lobulo del Corpo striato.

Fra le circonvoluzioni dell'insula ed il nucleo lenticolare del corpo striato si trovano due lamine midollari separate nel mezzo da sottile sostanza cinericia. Questa vien chiamata Antinuro o Clastrum; mentre la lamina midollare esterna è detta lamina della Valle del Silvio e l'interna lamina dei processi enteroidi verticali o anche capsula esterna.

Gli estremi dell'antinuro si perdono nel lobo frontale o temporale ed è considerato come dipendenza della sostanza grigia delle circonvoluzioni.

Lobo parietale - Situato al di dietro del lobo frontale da cui è diviso per la Scissura di Rolando; al disopra del lobo temporale dal quale è separato anteriormente dal ramo posteriore della S. del Silvio; ma alla parte posteriore i due lobi si confondono insieme. Internamente corrisponde alla scissura interemisferica e si continua colla faccia interna degli emisferi. È diviso dal lobo occipitale per mezzo di una linea immaginaria che prolunga la scissura Occipito-frontale esterna.

Troviamo in questa corrispondenza pieghe che vanno dal lobo parietale all'occipitale, esse sono profonde nelle specie inferiori, mentre nell'uomo appajono alla superficie, facendo quasi affatto scomparire la S. Occipito parietale esterna.

- L'opposto abbiamo già accennato che avviene per la scissura occipito-parietale interna.

Del lobo parietale fanno parte le seguenti scissure e circonvoluzioni:

Circonvoluzione parietale ascendente

Scissura post-rolandica

Circonvoluzione parietale superiore

Scissura interparietale

Circonvoluzione parietale inferiore

Lobo Occipitale - Forma l'estremità posteriore degli emisferi cerebrali - Ha forma di piramide triangolare collo base in avanti e l'apice all'indietro. La faccia interna corrisponde alla grande falce del cervello, l'inferiore alla tenda del cervelletto, l'esterna in rapporto colla superficie ossea - Abbiamo già notato il limite di questo lobo con gli altri dell'emisfero cerebrale.

Sulla superficie esterna di questo lobo occipitale notiamo:

Circonvoluzione occipitale superiore

Scissura occipitale superiore

Scissura occipitale trasversa

Circonvoluzione occipitale media

Scissura occipitale inferiore

Circonvoluzione occipitale inferiore

Faccia interna degli Emisferi - Questa si presenta piana verticale ed è divisa da quella del lato opposto per mezzo della Grande falce del cervello - La corteccia in questa parte non è continua ma ad un certo tratto cessa bruscamente per formare l'ilo degli emisferi.

Attorno all'apertura che costituisce l'ilo degli emisferi troviamo la Circonvoluzione Del Corpo Calloso e dell'Ippocampo, divisa in due porzioni una anteriore superiore che sta applicata al Corpo Calloso, l'altra posteriore inferiore che gira attorno ai peduncoli cerebrali. Queste due parti sono unite fra loro per un tratto

ristretto che esiste inferiormente all'orletto del Corpo calloso, e questo tratto simula una vera circonvoluzione di passaggio.

L'estremità anteriore della circonvoluzione dell'Ippocampo è ripiegata ad uncino, e costituisce l'Uncus.

Lo spazio perforato anteriore si interpone fra le due estremità della f. del corpo calloso e dell'Ippocampo.

L'uncus che forma l'estremità anteriore della circonvoluzione dell'Ippocampo si continua con una benedella di sostanza bianca che costituisce la fimbria e Genio dell'Ippocampo. La superficie della circonvoluzione dell'Ippocampo si presenta con un rivestimento bianco non continuo, ma interrotto da punteggiature grigie e questo vien conosciuto col nome di Substantia reticulari alba.

La circonvoluzione del corpo calloso verso il suo margine interno si ripiega all'interno dei ventricoli laterali per formare il corno d'Ammonio o Grande piede d'Ippocampo.

Il corno d'Ammonio ha forma conica che occupa l'appendice sfenoidale dei ventricoli laterali. Nella sua parte posteriore e superiore è gracile e si continua colla volta a tre pilastri e coll'estremo posteriore del corpo calloso, va ingrossandosi verso la parte inferiore e anteriore e si continua coll'uncino e colla circonvoluzione dell'Ippocampo.

Si presenta convesso nella parte che guarda i ventricoli laterali e colla concavità abbraccia i peduncoli cerebrali.

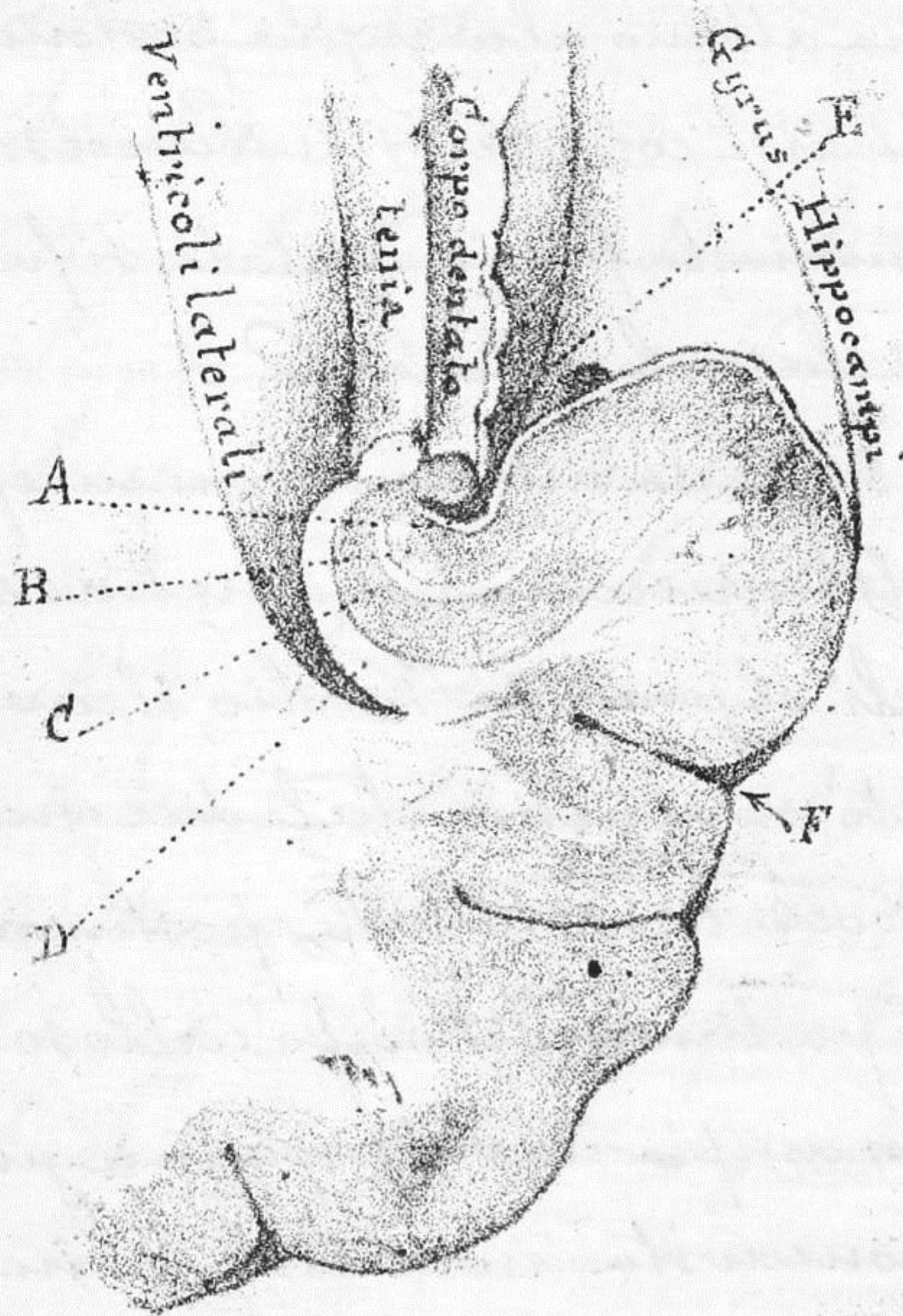


Fig. 68.

Sezione trasversa del Grande piede di Hippocampo e della sua circonvoluzione leggermente ingrandita, onde osservare il modo con cui la corteccia cerebrale si comporta per formare il grande Hippocampo.

A. Lamina bianca esterna o della concavità del grande Hippocampo - Subiculum. - B. Lamina bianca centrale della sostanza grigia. - C. Sostanza grigia delle circonvoluzioni che si terminano nel corpo dentato. - D. Lamina bianca interna o della convessità del grande Hippocampo - Alveus - che si continua nella benda o tenia dell' Hippocampo. - E. Scissura dell' Hippocampo. - F. Parte anteriore della scissura occipito-temporale interna la quale, allorché è molto profonda, produce nell'appendice sfenoidale dei ventricoli laterali la eminenzia collaterale. (Tolto dalla Guida allo studio delle Circonvoluzioni del Prof. Giacomini.)

La faccia dentata procede parallelamente alla fimbria che abbiamo considerato più sopra, però verso la parte posteriore la fimbria si continua nei pilastri posteriori della volta; con quella dell'ato opposto costituisce la così detta Linea o Psalterium alla faccia inferiore del corpo calloso. La fascia dentata invece gira attorno al margine posteriore del corpo calloso per continuarsi coi e Vervi di Lancisi. Allontanandosi dalla fimbria, la fascia dentata si fa liscia e prende il nome di fasciola cinerea.

Considerando la faccia inferiore di un encefalo Dal quale si siano tolti merco una sezione trasversa sui due peduncoli cerebrali il ponte di Varolio, il cervelletto e il midollo allungato, ci apparirà che le due circonvoluzioni dell'Ippocampo colla loro estremità posteriore unite per mezzo del margine posteriore del corpo calloso rappresentino nel loro insieme un'ampia curva disposta a guisa di ferro di cavallo colla concavità in avanti ed in basso che abbraccia i due peduncoli cerebrali e le eminenze quadrigemelle senza contrarie aderire e con esse parti. E' questa la Grande scissura di Bichat o rima trasversa cerebri.

Il Grande piede d'Ippocampo la sua scissura e quella del Bichat compaiono molto presto nella vita endo-uterina, e nel loro sviluppo sono strettamente legate fra di loro.

Per le altre circonvoluzioni e scissure che appaiono alla faccia interna degli emisferi ci riferiamo al seguente

quadro:

Circconvoluzione del corpo calloso edell' Ippocampo
/ Uncino/.

Scissura dell' Ippocampo
Grande piede d' Ippocampo
Fascia dentata
Fimbria
Nervuli longitudinali Lancisi
Limbi medullares Lancisi
Scissura fronto-parietale interna
Circconvoluzione frontale interna
Lobulo paravolantico
Parte interna del lobo parietale
Parte interna della S. Occipito parietale.
Parte interna del lobo occipitale
Scissura occipitale orizzontale.

Non possiamo qui fermarci a disconere delle varietà che si osservano nel corso delle scissure e delle circconvoluzioni; solo per quanto riguarda il doversi esse considerare come caratteristiche di speciali manifestazioni psichiche riferiamo testualmente le parole Del Prof. Giacomini:

„ Io sono sempre convinto che nello stato attuale
„ delle nostre cognizioni non possiamo dire se queste
„ varietà siano connesse con speciali disposizioni dell'ani-
„ mo o con particolare sviluppo della facoltà dell'Intelligenza.
„ In senso molto largo il vario modo di presentarsi della

« superficie cerebrale in diversi soggetti può dare ragione
 « dell'oro individualità che li rende differenziabili gli
 « uni dagli altri; ma non possiamo senza far violenza
 « ai fatti giungere per mezzo dell'esame della superficie
 « cerebrale ad un diagnostico, non dirò preciso ed esatto;
 « ma nemmeno approssimativamente del modo con cui
 « si eseguivano le funzioni psichiche.

Dei Gangli nervosi

Abbiamo studiato che il Sistema Nervoso centrale del-
 l'asse cerebro-spinale è caratterizzato dall'esistenza di
 cellule nervose che ne costituiscono la parte essenziale
 perchè sono esse che ricevono le impressioni del mondo
 esterno e da esse partono gli impulsi motori verso la
 periferia.

Queste cellule non solo sono situate nelle parti
 centrali, ma le troviamo sparse lungo il decorso Dei
 nervi, cioè nel tratto fra il loro punto d'origine e le termi-
 nazioni periferiche e sono raccolte in ammassi detti
 Gangli; essi si trovano più frequenti sul decorso Dei
 nervi sensitivi.

Detti Gangli sotto l'aspetto Anatomico e fisiologico
 sono veri centri, che, per distinguerli dai centrali, prendono
 il nome di centri periferici. Ad essi conviene precisamente
 il nome di centri, sia perchè sono costituiti degli stessi
 elementi del centro cerebro-spinale, sia perchè valgono
 a modificare le impressioni nervose portate dal nervo.

I Gangli che si trovano sparsi lungo il decorso Dei

neri diversificano fra loro per la forma, pel volume e costituzione. I gangli rachidici hanno una forma ovale regolare. Nei gangli del Gran Simpatico e sue diramazioni troviamo invece forme svariatissime, stellate, fusiformi, semilunari, come pure volume diverso come si comprende osservando il primo e l'ultimo ganglio della colonna simpatica, in mezzo a cui stanno gradazioni numerose.

Il volume del ganglio dipende dal numero delle cellule che lo costituisce; basterebbe una cellula per costituire un ganglio.

I gangli più semplici sono in corrispondenza delle diramazioni del Gran Simpatico, sono in numero considerevole, e non vennero mai contati. Hanno una colorazione grigio-rossa che li distingue dall'aspetto biancastro che presentano i nervi. La colorazione grigia è propria dei centri, le terminazioni del Gran Simpatico presentano pure questa colorazione perchè le fibre sono prive della guaina mielinica.

I gangli presentano una consistenza maggiore negli altri centri, dovuta allo stroma connettivo che forma il sostegno agli elementi nervosi.

I gangli si dividono in tre gruppi.

1° Gangli dell'Asse cerebro spinale

2° Gangli del Gran Simpatico

3° Gangli dei rami del Gran Simpatico e dell'asse cerebro-spinale, Gangli misti.

Il primo gruppo è già noto. È formato da gangli della radice posteriore dei nervi spinali in corrispondenza del

foro di congiunzione delle vertebre, dei gangli che si trovano lungo il decorso di certi nervi cranici come il g. genicolato del facciale, il ganglio petroso di Anders, il g. di Gasser, il g. che si trova sulla prima porzione del pneumogastico.

I gangli del Gran Simpatico si trovano situati ai lati della colonna vertebrale e li studieremo in seguito nella loro forma, rapporti e costituzione.

Finalmente i gangli del terzo gruppo o g. misti sono i più numerosi e provengono da fibre dell'asse cerebro-spinale e del Gran Simpatico.

I g. oftalmico, ottico, del Mehel sotto-linguale, sotto-massellare, i gangli viscerali sono tutti gangli misti.

Costituzione dei gangli -

Esaminando un ganglio spinale - 1.^o gruppo - lo si trova presentare una specie di involucro fibroso che verso il punto d'immersione del n. afferente è dipendente della Dura Madre e si continua all'estremità opposta coll'involucro fibroso del nervo spinale. Dalla parte interna della capsula partono filamenti fibrosi, lamellari che dividono la cavità della capsula e formano lo stroma di sostegno agli elementi nervosi che costituiscono il ganglio, e ai vasi sanguigni, dissociano le fibre nervose in fasci secondari e terziari; abbiamo un vero tessuto connettivo e non una neuroglia.

Venendo all'esame delle parti essenziali, le troviamo costituite da cellule nervose situate in capsule speciali trasparenti alle quali si applicano direttamente le

cellule, e differenziano per questa capsula dalle cellule del centro cerebro spinale.

La capsula è molto sottile e alla faccia interna è rivestita da uno strato di cellule a nucleo evidente circondato da protoplasma, e formano un rivestimento interno alla capsula, un vero endotilio.

Questa capsula che circonda la cellula possiamo paragonarla alla guaina di Schwann dove pure troviamo cellule endoteliche.

Nell'interno della capsula troviamo la cellula nervosa nuda, regolare, sferica od ovalare con protoplasma finamente granuloso.

Occupa completamente lo spazio circoscritto dalla capsula, e solo dopo l'azione di reagenti scorgesi uno spazio tra la capsula e la cellula. Nel protoplasma della cellula si trovano pure granularioni pigmentate sotto forma di ammassi che aumentano coll'età.

La cellula dei gangli spinali misura 45, 50 a 60 μ . Alla parte centrale od eccentricamente trovasi un nucleo evidente vescicolare, in rapporto di grandezza col volume della cellula - al centro del nucleo si vede il nucleolo.

Nella dilacerazione di questi gangli si trovano cellule senza prolungamento, ma questo proviene da difetto di preparazione, o da ciò che sono cellule in prime fasi di sviluppo.

Si ammette generalmente che queste cellule abbiano un unico prolungamento senza escludere la bipolarità.

e la multipolarità. Questi sono però casi rarissimi.

Il prolungamento è una continuazione del protoplasma della cellula e la guaina di prolungamento che avvolge il prolungamento nervoso si continua colla Guaina di Schwann ed il prolungamento della cellula diviene il Cylinder axis di una fibra nervosa che si riveste di mielina e della guaina di Schwann.

Difficilmente il prolungamento distaccatosi dalla cellula tiene una linea retta; ma forma diverse inflessioni attorno alla cellula. Sorge naturale la questione se il prolungamento vada a continuarsi con una fibra nervosa o dia origine a fibre nervose nuove che si aggiungono a quelle che attraversano il ganglio, mentre le radici afferenti non farebbero che attraversare il ganglio senza subire modificazioni.

e Nel caso di formazione di nuove fibre si tratta di vedere se si dirigono verso il centro o verso la periferia.

È impossibile seguire direttamente queste fibre ma si cercò di studiar la questione esaminando se sono più numerose le fibre afferenti o efferenti.

Questi studi portarono alla conclusione che le fibre che entrano in un ganglio sono press'a poco uguali a quelle che escono, ciò vorrebbe indicare che le nuove fibre vanno metà al centro e metà alla periferia, oppure non si ha formazione di nuove fibre, e i

prolungamenti delle cellule si uniscono alle fibre che attraversano il ganglio - I gangli hanno una azione protettiva sulle fibre nervose, e quando vengono le fibre nervose divise dal loro ganglio tanto alla parte centrale che alla periferica si trova che tutte le fibre degenerano e quindi si deduce che tutte le fibre sono in rapporto colle cellule del ganglio.

Il Ravier dimostrò che il prolungamento nervoso della cellula in corrispondenza dell'anello di strozzamento si biforca e una diramazione si dirige verso il centro e l'altra alla periferia.

Alcune cellule si trovano nel decorso delle fibre nervose. Rattone le osservò lungo la radice posteriore spinale dell'uomo nel tratto dalla sua origine al ganglio. Hanno la stessa struttura delle cellule ganglionari con prolungamento unico o doppio, e in alcune radici si raggiunge fino il numero di 70 ed 80 cellule. Queste cellule sono numerose nelle radici posteriori cervicali, diminuiscono nella regione dorsale, aumentano alla lombare. Sono cioè in rapporto col volume del ganglio annesso alla corrispondente radice, e anche alla quantità di sostanza grigia del segmento spinale da cui le radici traggono origine.

Veraglia trovò queste cellule in alcuni nervi craniani, sono quindi più sparse di quello che apparrebbe dalla sola considerazione dei gangli.

La presenza delle cellule nel decorso dei nervi si spiega collo sviluppo del ganglio.

Si ammette ora che il ganglio nervoso si annovera derivazione dell'epiblasta, e vediamo in un feto al secondo giorno d'incubazione che nel punto di chiusura del canal midollare si trova la cresta neurale, e ai lati si scorgono ammassi cellulari che costituiscono la prima apparizione dei gangli spinali; questi ammassi si portano al basso e da essi si originano fibre che si dirigono al Midollo Spinale, precisamente come si scorge nella vita extra fetale.

Nei gangli del Gran Simpatico troviamo la capsula e lo stroma identici ai gangli spinali. Le cellule sono situate ancora in capsule.

Il primo fatto a notarsi è la forma e volume delle cellule presentandosi queste più piccole e di forma più irregolare di quelle dei gangli spinali.

Differenze più pronunciate stanno nei prolungamenti. Raramente nei gangli simpatici si trovano cellule con un unico prolungamento essendo quasi tutte multipolari. Tali prolungamenti non sono tutti uguali in volume e sono accompagnati da dipendenze della grancia che avvolge la cellula, e non si rivestono mai di millina.

Frequentemente nei gangli simpatici troviamo più cellule contenute nella stessa capsula e vi si

possono scorgere dei verinidi - Ciò dimostra che esiste nella cellula del Gran Simpatico maggior attività formativa che non nelle cellule dei gangli spinali.

I gangli misti hanno la stessa struttura dei gangli proprii del Gran Simpatico.

Nella sappiamo della sorte dei prolungamenti delle cellule dei gangli simpatici.



Le cellule del Ganglio del Gran Simpatico sono
 più piccole di quelle dei gangli spinali.
 Le cellule sono situate vicino al capo
 del nervo. Il loro numero è di circa
 1000. Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.
 Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.
 Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.

Le cellule del Ganglio del Gran Simpatico
 sono più piccole di quelle dei gangli spinali.
 Le cellule sono situate vicino al capo
 del nervo. Il loro numero è di circa
 1000. Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.
 Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.
 Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.

Le cellule del Ganglio del Gran Simpatico
 sono più piccole di quelle dei gangli spinali.
 Le cellule sono situate vicino al capo
 del nervo. Il loro numero è di circa
 1000. Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.
 Le cellule sono situate in
 due strati, uno sopra l'altro.

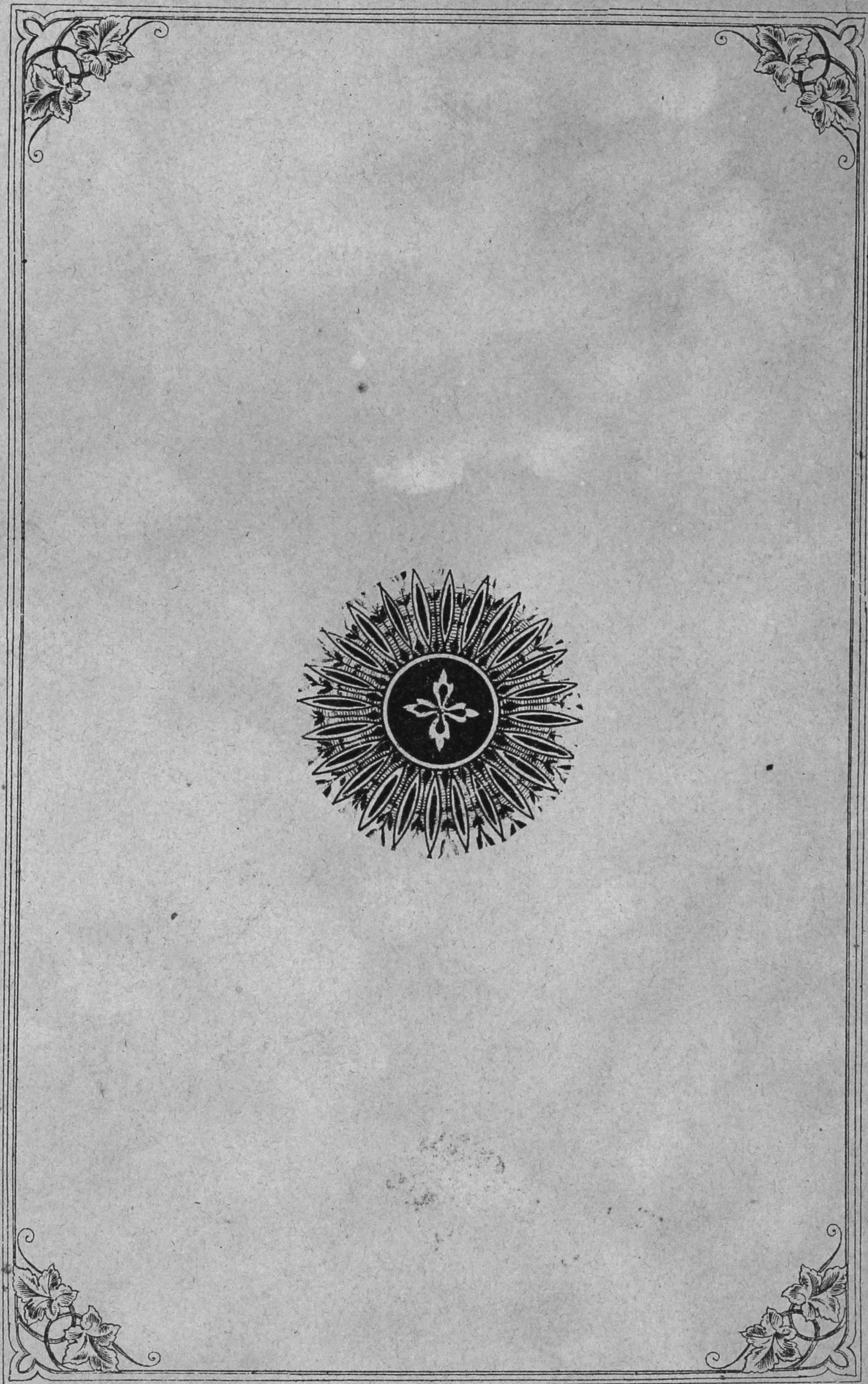
Indice

a/	Considerazioni generali	Pag. 1.
b/	Elementi nervosi	19.
c/	Midollo Spinale	
1°	Meningi	42.
2°	Conformazione esterna del M. S.	50
3°	Conformazione interna	59
4°	Struttura e costituzione	64
5°	Radici dei Nervi Spinali	74
6°	Encefalione del M. S.	84
d)	Encefalo	
1°	Midollo allungato	87
2°	Ponte di Varolio	101
3°	Peduncoli Cerebrali	103
4°	Origine apparente dei Nervi craniani	105
5°	Quarto ventricolo	107
6°	Struttura del Mid. All.	113
7°	Struttura del Ponte	131
8°	Origine reale dei Nervi craniani	141
9°	" Grande Ipoglosso	146
10.	Sistema dei Nervi misti	154
11.	Origine reale del Nervo spinale	157
12.	" " del Nervo Pneumogastico	159
13.	" " del N. Glosso-faringeo	160

14°	Origine reale del Nervo Auditivo	Pag 164
15°	" " del " Facciale	170
16°	" " dell' Oculo Motor Esterno	175
17°	" " del Patetico	180
18°	" " Oculo Motor comune	183
19°	" " del Trigemino	185
19°	Distribuzione sistematica delle fibre nervose nel Midollo spinale - bulbo - Ponte e Peduncoli cerebrali	" 190
20°	Cervelletto	210
21°	Costituzione del cervelletto	217
22°	Struttura dei Peduncoli cerebrali	231
23°	Emisfera quadrigemina	237
24°	Terzo Ventricolo	242
25°	Galamo ottico	249
26°	Struttura del Galamo ottico	250
27°	Regione subtalamica	251
28°	<u>Corpo striato</u>	253
29°	Ventricoli laterali	256
30°	Origine del N. Olfattivo	258
31°	Origine del N. Ottico	259
32°	Emisferi cerebrali	260
33°	Scissure Primarie	261
34°	Convulsioni cerebrali	266
35°	Gangli nervosi	278
36°	Costituzione dei gangli nervosi	280

Albercaninus

leg. simpl.





2824

